

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.01 История России**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**История и право**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**4 з.е.**

Составитель(и):

Л.А. Рощина

**Рабочая программа дисциплины «История России»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	Формирование у студентов исторического сознания как основы понимания сущности происходящих ныне процессов и событий, развитие в учащихся целостного представления о прошлом России и её месте в системе мировых цивилизаций, понимание основных тенденций и особенностей истории России, выработка у них понимания сущности основных тенденций и доминирующих факторов исторического процесса на территории российского государства и Донбасса как неотъемлемой части Русского мира и зоны межкультурного, межэтнического, межконфессионального и межкультурного взаимодействия. На этой основе привить бакалаврам ощущение причастности к тысячелетней истории России, патриотические и морально-этические убеждения. Обучить практическим навыкам и умениям использовать полученные знания в будущей профессиональной деятельности, добиваться, чтобы знания материала курса истории России стали частью мировоззрения студентов. Дать систематизированную обобщающую характеристику основных фактов и процессов истории России с эпохи первобытного общества до сегодняшних дней.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Систематизация ранее полученных знаний по истории России и всеобщей истории.
1.2	Ознакомление студентов с основным кругом источников российской истории.
1.3	Определение основных и принципиальных моментов исторического развития, закономерностей и своеобразия российской истории.
1.4	Создание основы для дальнейшего углубленного изучения различных аспектов общественной жизни Российского государства: экономики, социальных отношений, внутренней и внешней политики, культуры
1.5	Формирование у студентов навыков и умения самостоятельно мыслить, участвовать в дискуссиях, диспутах, отстаивать свою точку зрения.
1.6	Формирование навыков письменной речи, самостоятельного анализа явлений и процессов общественного развития.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

<b>2.1</b>	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
<b>2.2</b>	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Базируется на знаниях и умениях, которые обучающийся приобрел при освоении основной образовательной программы среднего общего образования
<b>2.3</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Философия
2.3.2	Правоведение
2.3.3	Экология

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

УК-5 : Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1 : Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории, культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные закономерности и этапы исторического развития российского государства и общества;
3.1.2	фактический материал и персоналии российской истории;
3.1.3	основные проблемы и методологию изучения истории России, роль и место России в мировой и европейской истории;
3.1.4	теоретические основания и историографические концепции основных академических подходов к изучению российской истории.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>

3.2.1	анализировать и объективно оценивать исторические события и процессы в их динамике и взаимосвязи;
3.2.2	критически анализировать научную информацию, используя адекватные методы обработки, анализа и синтеза информации, и представлять результаты исследования;
3.2.3	самостоятельно ставить цель научного исследования и выбирать пути ее достижения;
3.2.4	использовать в профессиональной деятельности знание основных проблем исторического развития России;
3.2.5	ориентироваться в современной гуманитарной литературе по российской истории;
3.2.6	формировать и аргументированно отстаивать патриотическую позицию по проблемам отечественной истории.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами анализа источников и литературы, используя навыки самостоятельной работы с историческим материалом, четко представлять, какое идейно-теоретическое и конкретно-историческое значение имеет та или иная проблема исторического развития России;
3.3.2	навыками сравнительной оценки различных подходов к изучению российской истории;
3.3.3	методами объективной оценки существующих в историческом сознании стереотипов и мифов, причин их формирования.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

##### 4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	18 2/6	18 2/6	18 2/6	18 2/6		
Неделя	18 2/6	18 2/6	18 2/6	18 2/6		
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	14	14	30	30
Практические	8	8	8	8	16	16
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	12	12
Итого ауд.	24	24	22	22	46	46
Контактная работа	30	30	28	28	58	58
Сам. работа	40	40	42	42	82	82
Часы на контроль	2	2	2	2	4	4
Итого	72	72	72	72	144	144

##### 4.2. Виды контроля

зачёт 1 сем.; зачёт с оценкой 2 сем.

##### 4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Мир в древности. Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX - первой трети XIII в.</b>				
1.1	Лек	Введение. Общие вопросы курса. Мир в древности. Народы и политические образования на территории современной России в древности. Начало эпохи Средних веков. Восточная Европа в середине I тыс. н. э. Образование государства Русь. Русь в конце X — начале XIII в. Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии	1	4	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.2
1.2	Пр	Введение. Общие вопросы курса. Мир в древности. Народы и политические образования на территории современной России в древности. Начало эпохи Средних веков. Восточная Европа в середине I тыс. н. э. Образование государства Русь. Русь в конце X — начале XIII в. Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии	1	2	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.4

1.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к семинарским занятиям	1	6	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.2
		<b>Раздел 2. Русь в XIII - XV в.</b>				
2.1	Лек	Русские земли в середине XIII - XIV в. Формирование единого Русского государства в XV в. Европа и мир в эпоху Позднего Средневековья Древнерусская культура	1	4	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.2
2.2	Пр	Русские земли в середине XIII - XIV в. Формирование единого Русского государства в XV в. Европа и мир в эпоху Позднего Средневековья Древнерусская культура	1	2	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.4
2.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к семинарским занятиям	1	8	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.2
		<b>Раздел 3. Россия в XVI–XVII вв.</b>				
3.1	Лек	Мир к началу эпохи Нового времени. Россия в начале XVI в. Эпоха Ивана IV Грозного. Россия на рубеже XVI–XVII вв. Смутное время. Россия в XVII в. Ведущие страны Европы и Азии, международные отношения. Культура России в XVI–XVII вв.	1	4	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.2
3.2	Пр	Мир к началу эпохи Нового времени. Россия в начале XVI в. Эпоха Ивана IV Грозного. Россия на рубеже XVI–XVII вв. Смутное время. Россия в XVII в. Ведущие страны Европы и Азии, международные отношения. Культура России в XVI–XVII вв.	1	2	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.4
3.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к семинарским занятиям	1	7	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.2
		<b>Раздел 4. Россия в XVIII в.</b>				
4.1	Лек	Россия в эпоху преобразований Петра I. Эпоха «дворцовых переворотов». 1725–1762 гг. Россия во второй половине XVIII в. Эпоха Екатерины II. Павел I. Русская культура XVIII в.	1	4	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.2
4.2	Пр	Россия в эпоху преобразований Петра I. Эпоха «дворцовых переворотов». 1725–1762 гг. Россия во второй половине XVIII в. Эпоха Екатерины II. Павел I. Русская культура XVIII в.	1	2	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.4
4.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к семинарским занятиям	1	7	УК-5.1	Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.2
4.4	Ср	Выполнение контрольной работы в соответствии с заданием	1	12	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.3
4.5	КРКК	Консультации по темам дисциплины	1	4	УК-5.1	Л1.1 Л2.2 Л3.3 Л3.4
4.6	КРКК	Сдача зачета по дисциплине	1	2		
		<b>Раздел 5. Российская империя в XIX — начале XX в</b>				
5.1	Лек	Россия первой четверти XIX в. Россия второй четверти XIX в. Время Великих реформ в России. Европа и мир в XIX в. Россия на пороге XX в. Первая русская революция. Российская империя в 1907–1914 гг. Первая мировая война и Россия. Культура в России XIX — начала XX в	2	2	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1
5.2	Пр	Россия первой четверти XIX в. Россия второй четверти XIX в. Время Великих реформ в России. Европа и мир в XIX в. Россия на пороге XX в. Первая русская революция. Российская империя в 1907–1914 гг. Первая мировая война и Россия. Культура в России XIX — начала XX в	2	2	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.4
5.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к семинарским занятиям	2	10	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 6. Россия и СССР в советскую эпоху (1917-1991 гг.)</b>				

6.1	Лек	Великая российская революция (1917–1922) и ее основные этапы. Советский Союз в 1920-е – 1930-е гг. Великая Отечественная война 1941–1945 гг. Борьба советского народа против германского нацизма — ключевая составляющая Второй мировой войны. Преодоление последствий войны. Апогей и кризис советского общества. 1945–1984 гг. Мир после Второй мировой войны. Период «перестройки» и распада СССР (1985–1991)	2	8	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1
6.2	Пр	Великая российская революция (1917–1922) и ее основные этапы. Советский Союз в 1920-е – 1930-е гг. Великая Отечественная война 1941–1945 гг. Борьба советского народа против германского нацизма — ключевая составляющая Второй мировой войны. Преодоление последствий войны. Апогей и кризис советского общества. 1945–1984 гг. Мир после Второй мировой войны. Период «перестройки» и распада СССР (1985–1991)	2	4	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.4
6.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к семинарским занятиям	2	10	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 7. Современная Российская Федерация (1991-2022 гг.)</b>				
7.1	Лек	Россия в 1990-е гг. Россия в XXI в	2	4	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1
7.2	Пр	Россия в 1990-е гг. Россия в XXI в	2	2	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.4
7.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к семинарским занятиям	2	10	УК-5.1	Л1.2 Л2.1 Л3.1
7.4	Ср	Выполнение контрольной работы в соответствии с заданием	2	12	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.3
7.5	КРКК	Консультации по темам дисциплины	2	4	УК-5.1	Л1.1 Л2.2 Л3.3 Л3.4
7.6	КРКК	Сдача зачета по дисциплине	2	2		

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Семинарское занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует дискуссию по определенным проблемам, к которым студенты готовят тезисы выступлений на основании индивидуально подготовленных рефератов.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

I семестр

Раздел 1. Мир в древности. Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX - первой трети XIII в.

1. Раскройте определение понятия «история».
2. Перечислите основные периоды истории, дайте характеристику каждому из них.
3. Какова роль исторических источников в изучении истории?
4. Назовите хронологические и географические рамки курса «История России».
5. Оцените, какую роль занимает история России в мировой истории?
6. Охарактеризуйте Евразийское пространство с точки зрения природно-географических характеристик.
7. Раскройте процесс становления человеческого общества.
8. Дайте общую характеристику древневосточной, древнегреческой и древнеримской цивилизациям.
9. Как проходил процесс возникновения древнейших государств в Азии и в Центральной Америке?
10. Охарактеризуйте период скифского владычества на землях Северного Причерноморья. Греческие города-полисы в Северном Причерноморье.
11. Опишите возникновение христианства (исторические свидетельства об Иисусе Христе; Евангелия; Апостолы).
12. Раскройте понятие «средние века», назовите хронологические рамки и периодизацию эпохи.
13. Каковы причины и направления Великого переселения народов III-IV вв. н.э.?
14. Обобщите, что известно о происхождении славян? Раскройте общественные отношения, занятия, быт, верования славян.
15. Охарактеризуйте политическое и социально-экономическое развитие Византийской империи.
16. Раскройте предпосылки и основные этапы становления древнерусской государственности. Сравните теории образования Руси. Новгород и Киев.
17. Проанализируйте процесс формирования территориально-политической структуры Руси.
18. Что собой представлял общественный строй и сеньориальная система в Западной Европе в конце X - начале XIII в.?
19. Раскройте причины, ход и результаты Крестовых походов.
20. Как происходил процесс формирования державы Чингисхана? Охарактеризуйте развитие Китая, Индии, Японии. Проникновение ислама.
21. Охарактеризуйте территорию, население и органы власти государства Русь в конце X - XII в.
22. Проанализируйте социально-экономическое, политическое и правовое развитие Руси времен Ярослава Мудрого. Содержание и значение «Русской правды».
23. Каким образом происходил процесс формирования самостоятельных политических образований («княжеств»)?

#### Раздел 2. Русь в XIII - XV в.

1. Раскройте особенности политического развития стран Европы в XIII – XIV вв.
2. Как происходил процесс завоевания Балканского полуострова турками-османами?
3. Охарактеризуйте периоды борьбы Руси с монгольскими завоевателями.
4. Поясните, что собой представляла система ордынского ига на Руси и его последствия?
5. Раскройте роль Александра Невского в борьбе с агрессией Швеции и Тевтонского ордена.
6. Когда возникло Литовское государство? Какие земли в себя включило Великое княжество Литовское?
7. Раскройте роль и место Католической церкви в европейской истории XIII-XIV вв.
8. Опишите отношения Руси и Орды, раскройте причины длительности ордынского владычества
9. Раскройте причины возвышения Московского княжества в XIII ст.
10. Какова роль православной церкви в ордынский период русской истории? Сергей Радонежский.
11. Каковы причины, ход, результаты и значение Куликовской битвы для Московского княжества? Дмитрий Донской – князь-победитель.
12. Как проходил процесс образования национальных государств в Европе? Выделите общие черты и различия.
13. В чем суть Кревской унии? Как она повлияла на судьбу западно-русских земель?
14. Охарактеризуйте ход и результаты династической войны в Московском княжестве второй четверти XV в.
15. Раскройте причины падения Византии и изменение церковно-политической роли Москвы в православном мире.
16. В чем суть доктрины «Москва-третий Рим»?
17. Раскройте внутреннюю и внешнюю политику Ивана III.
18. Охарактеризуйте дохристианскую культуру восточных славян и соседних народов.
19. Каковы основные достижения мировой культуры в эпоху Средневековья?
20. Расскажите о развитии культуры периода Киевской Руси: образование, архитектура, живопись, быт и обычаи.
21. Охарактеризуйте развитие древнерусской литературы XIII-XV вв.

#### Раздел 3. Россия в XVI–XVII вв.

1. Раскройте определение понятия «новое время». Обозначьте хронологические рамки, периодизацию.
2. Что мы называем «Великими географическими открытиями»? Какие вы знаете первые колониальные империи?
3. Раскройте процесс европейской реформации и контрреформации. Германия, Франция, Англия.
4. Охарактеризуйте развитие стран Востока в XVI–XVII ст.: Османская империя, Иран, Индия, Китай, Япония.
5. Проанализируйте внешнюю и внутреннюю политику Василия III Ивановича. Как происходило формирование аппарата центрального управления?
6. Раскройте суть идейно-политической борьбы в Русской православной церкви: иосифляне и нестяжатели.
7. Охарактеризуйте правление Елены Глинской. Венчание на царство Ивана IV.
8. Назовите основные реформы Ивана IV? Какую роль в реформировании страны сыграла «Избранная рада»?
9. Объясните в чем суть опричнины?
10. Раскройте основные направления внешней политики Руси в XVI в. Ливонская война.
11. Охарактеризуйте политику Федора Ивановича и Бориса Федоровича Годунова.
12. В чем суть дискуссий о причинах и хронологии Смутного времени в России? Дайте периодизацию Смуты.

Развитие феномена самозванства.

13. Охарактеризуйте династический этап Смутного времени. Правление Лжедмитрия I. Царствование Василия IV Ивановича Шуйского.
14. Каковы причины и результаты восстания Ивана Болотникова?
15. Почему Лжедмитрия II называли «тушинским вором»?
16. В чем выразилась предательская политика Семибоярщины? Кульминация Смуты: договоры 1610 г.
17. Раскройте роль К. Минина и Д. Пожарского в освобождении Москвы. Воцарение Романовых.
18. Охарактеризуйте международные отношения в XVII в. Тридцатилетняя война (1618–1648 гг.). Гражданская война в Англии. Колонизации Северной Америки. Россия в системе международных отношений.
19. Проанализируйте основные направления внутренней и внешней политики царя Михаила Федоровича.
20. Почему XVII век называют «Бунташным веком»? Соляной и медный бунты. Восстание С. Разина.
21. Раскройте процесс заселения Подонцовья и Приазовья в XVII в.
22. Охарактеризуйте основные направления развития русской культуры XVI в.
23. Проанализируйте отличительные особенности культуры Возрождения. Расцвет искусства Италии и «Северное Возрождение».
24. Назовите признаки обмирщения культуры в России XVII в.? Новые веяния в живописи и архитектуре конца XVII в. Московское барокко.

Раздел 4. Россия в XVIII в.

1. Охарактеризуйте эпоху царствования Петра I. Северная война (1700-1721 гг.). Провозглашение России империей.
2. Какую реорганизацию системы государственного управления проводил Петр I? Реформы местного управления, военная, налоговая, церковная, судебная и другие реформы царя.
3. В чем проявились преобразования в области культуры и быта в правление Петра I?
4. В чем суть дискуссий о результатах и историческом значении реформ Петра I?
5. Раскройте понятие «эпоха дворцовых переворотов».
6. Каковы предпосылки и основные факторы политической нестабильности в России после смерти Петра I? Правление Екатерины I и Петра II.
7. Охарактеризуйте внутреннюю и внешнюю политику Анны Иоанновны.
8. В чем феномен «Бироновщины»? Раскройте суть явления. Вопрос о «немецком засилье».
9. Как Елизавета Петровна взошла на престол? Раскройте основные направления ее внутренней политики.
10. Какие факторы указывают на то, что при Елизавете Петровне значительного развития достигло образование, наука и театр?
11. Определите основные направления внешней политики России в 1740-1762 гг.?
12. Охарактеризуйте личность Петра III. Чем было вызвано недовольство его политикой в среде российского дворянства, армии, церкви?
13. Раскройте основные направления развития российской культуры первой половины XVIII в.
14. Как вы понимаете понятие «просвещение»? Какие великие европейские просветители вам известны?
15. Что такое «абсолютизм»? Как происходила трансформация абсолютных монархий.
16. Охарактеризуйте реформы Екатерины II. Каковы результаты реформ?
17. Раскройте причины, ход и результаты крестьянская войны Е. Пугачева.
18. Проанализируйте основные направления внешней политики России в середине – второй половине XVIII в. Русско-турецкие войны.
19. Назовите территориальные приобретения России в результате трех разделов Польши? Георгиевского трактата?
20. Охарактеризуйте процесс становления Донецкого бассейна как нового экономического региона. Новороссия.
21. Раскройте основные направления внутренней и внешней политики Павла I.
22. Раскройте основные достижения российской культуры вт. пол. XVIII в.
23. Проанализируйте науку, литературу и искусство зарубежной Европы XVIII в.

2 семестр

Раздел 5. Российская империя в XIX - начале XX в

1. Выделите основные направления внутренней политики Александра I.
2. Охарактеризуйте основные направления внешней политики России в первой четверти XIX в. Отечественная война 1812 г.
3. Раскройте основные черты политической реакции второй половины царствования Александра I. Социальная эволюция российского общества.
4. Дайте характеристику революционизма в Европе первой половины XIX в. Карбонарии в Италии.
5. Раскройте социально-экономическое и политическое развитие США в начале XIX в.
6. Охарактеризуйте процесс образования латиноамериканских государств.
7. Как проходил процесс формирования традиций радикализма в России?
8. Раскройте причины и результаты восстания декабристов. Оценка восстания декабристов современниками и историками.
9. В чем проявился консерватизм внутренней политики Николая I?
10. Охарактеризуйте экономическое развитие Российской империи в 1825-1855 гг.
11. Проанализируйте основные направления русской общественной мысли 1830-1850-х гг.
12. Каковы основные достижения и неудачи внешней политики Николая I? Крымская война 1853-1856 гг.
13. Охарактеризуйте развитие Донбасса в условиях кризиса феодально-крепостнической системы.
14. Раскройте причины, ход и результаты Гражданской войны в США.

15. Охарактеризуйте реформаторскую политику Александра II. Отмена крепостного права. Либеральные реформы 1860-х – 1870-х гг.
16. Выделите особенности социально-экономического развития России в пореформенный период.
17. Как проходил процесс превращения Донбасса в крупный промышленный регион Российской империи? Какова роль в этом иностранного капитала?
18. Раскройте основные направления общественного движения в России 1860-х – 1890-х гг.
19. Раскройте суть внутренней политики Александра III. «Контрреформы».
20. Охарактеризуйте роль и место России в системе международных отношений второй половины XIX в. Русско-турецкая война 1877 – 1878 гг.
21. Раскройте основные достижения экономического развития России в начале XX века. Монополистический капитализм.
22. Каковы причины и результаты русско-японской войны 1904 – 1905 гг.? Почему Россия потерпела поражение в этой войне?
23. Охарактеризуйте причины, характер, ход, итоги революции 1905 – 1907 гг.
24. Назовите характерные черты общероссийских политических партий. Партийная система России 1905 – 1917 гг.
25. Раскройте политическую сущность режима третьеиюньской монархии. Проект системных преобразований П. А. Столыпина.
26. Сформулируйте основные положения Столыпинской аграрной реформы. Итоги реформы.
27. Охарактеризуйте причины Первой мировой войны. Участие России в войне. Галицкая битва. Брусиловский прорыв.
28. Охарактеризуйте особенности «серебрянного века» российской культуры.
29. Охарактеризуйте кризис власти, сложившийся в России в годы Первой мировой войны.
30. «Золотой» и «Серебрянный век» русской культуры: наука, литература, искусство, театр, музыка. кино.

#### Раздел 6. Россия и СССР в советскую эпоху (1917-1991 гг.)

1. Раскройте причины и характер Февральской революции 1917 г.
2. Какие реформы были проведены Временным правительством? Почему оно теряло авторитет в массах?
3. Назовите предпосылки прихода большевиков к власти? Второй и третий Всероссийские съезды Советов.
4. Раскройте причины Гражданской войны. Дайте характеристику каждому этапу.
5. Какие социально-экономические преобразования проводили большевики в годы Гражданской войны?
6. В чем заключалась суть политики «военного коммунизма»?
7. Как проходил процесс установления советской власти на национальных окраинах?
8. Когда была создана Донецко-Криворожская Советская республика? Почему она перестала существовать?
9. Опишите советские идеологические и культурные новации периода Гражданской войны.
10. Определите истоки социально-экономического и политического кризиса начала 1920-х гг.?
11. Выделите особенности НЭПа. Чем он отличался от политики «военного коммунизма»?
12. Перечислите основные достижения НЭПа.
13. Когда был образован СССР? Какие проекты нового государства предлагались В. Лениным и И. Сталиным? Конституция СССР 1924 г.
14. Нужна ли была индустриализация СССР? Назовите источники индустриализации и основные стройки.
15. Какую роль играл Донбасс в планах сталинской индустриализации?
16. Что такое «коллективизация»? Выделите плюсы и минусы этого процесса.
17. Охарактеризуйте причины сталинских репрессий 1920-1930х гг. Назовите крупнейшие политические процессы.
18. Раскройте основные направления внешней политики СССР в 1920-е – 1930-е гг.
19. Что такое «Великая депрессия» 1929–1933 гг.? Какие страны пострадали от нее наиболее всего? Почему она не коснулась СССР?
20. Как происходил процесс формирования тоталитарных режимов в Италии и Германии в 1920-1930-гг.?
21. Раскройте причины, характер и результаты гражданской войны в Испании.
22. Какие факторы указывают на обострение международной обстановки в 1930-е гг.? Начало второй мировой войны.
23. Какую политику проводил СССР накануне и в начале второй мировой войны?
24. Охарактеризуйте основные периоды Великой Отечественной войны и крупнейшие сражения на советско-германском фронте.
25. Раскройте значение советского тыла и его вклад в Великую Победу.
26. В чем выражалась античеловеческая сущность немецкого оккупационного режима?
27. Охарактеризуйте место и роль партизанского и подпольного движения в Великой Отечественной войне.
28. Назовите итоги и уроки Великой Отечественной войны. Попытки фальсификации Великой Отечественной и второй мировой войн.
29. Опишите особенности послевоенного восстановления экономики 1945-начало 1950-х гг.
30. В чем проявилось ужесточение сталинского режима в 1946-1953 гг.?
31. Дайте определение понятию «холодная война». Каковы ее причины? Формирование биполярного мира.
32. Выделите основные черты периода «оттепели». Какие изменения произошли в культуре и социальной сфере?
33. Охарактеризуйте реформы Н.С. Хрущева.
34. Раскройте основные направления внешней политики СССР 1963-1964 гг.
35. Перечислите достижения и неудачи в решении социально-экономических проблем во второй половине 1960-х — начале 1980-х гг. Л. И. Брежнев.
36. Какие шаги предприняли СССР и США для достижения разрядки международной напряженности в 1970-е гг.?
37. Дайте оценку основным достижениям культуры и искусства СССР в послевоенный период (вторая половина

1940-х – первая половина 1980-х гг.).

38. Раскройте причины и цели «перестройки». Какие экономические преобразования были проведены?
39. Выделите особенности процессов демократизации в период «перестройки».
40. Дайте собственную оценку внешней политики М.С. Горбачева.
41. Когда и при каких обстоятельствах произошел процесс распада СССР?
42. Охарактеризуйте основные направления развития культуры в период «перестройки».

Раздел 7. Современная Российская Федерация (1991-2022 гг.)

1. Перечислите основные этапы становления современного Российского государства. Дайте характеристику каждому из них.
2. Раскройте причины конституционного кризиса 1993 г. Как происходил демонтаж системы Советов?
3. Дайте характеристику политическим партиям и общественным движениям 1990-х годов в России.
4. Определите основы Конституции РФ, принятой в декабре 1993 г.? Как осуществляется идея разделения властей по действующей Конституции России?
5. В чем суть преобразований, проводимых в России правительствами Гайдара и Чубайса?
6. Какие политические силы боролись за президентский пост на выборах 1996 г.?
7. Охарактеризуйте причины и результаты войны в Чечне.
8. Раскройте основные направления внешней политики России в 1990-е годы.
9. Какие интеграционные процессы проходили на постсоветском пространстве в 1990-е годы?
10. Какова роль России в урегулировании армяно-азербайджанского конфликта, возникшего из-за Нагорного Карабаха?
11. Раскройте новые условия развития культуры РФ в 1990-е годы.
12. Охарактеризуйте процесс реформирования федеральных, региональных органов исполнительной власти и местного самоуправления Российской Федерации в начале 2000-х годов.
13. Проанализируйте экономическое и социально-политическое развитие России в начале XXI века.
14. Раскройте основные направления международной политики Российской Федерации в 2000-2021 гг.
15. Определите особенности внутривнутриполитического и внешнеполитического развития отдельных стран Европы и США в начале XXI века?
16. Какие модернизационные процессы происходили в странах Латинской Америки, Азии и Африки в конце XX в. — начале XXI века?
17. Какое влияние международные санкции, введенные в 2014–2022 гг., оказали на экономику России?
18. Проанализируйте результаты социально-экономического развития РФ в 2000–2022 гг.
19. Выделите позитивные и негативные аспекты образовательной реформы РФ.
20. Дайте собственную оценку внешнеполитическим событиям 2014 – 2022 гг.
21. Какую помощь оказывала Россия законному правительству Сирии в борьбе с террористическими силами ИГИЛ?
22. Охарактеризуйте войну на Донбассе: причины, ход, результаты.
23. Сравните экономическую ситуации в России в 2000-2007 гг. и в ведущих странах Запада и Востока.
24. Раскройте причины СВО. Воссоединение с Россией ДНР, ЛНР, части Запорожской и Херсонской областей.
25. Охарактеризуйте культурные процессы в России в начале XXI в.

## 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1 семестр

1. История как наука. Периодизация истории России. Источники изучения курса.
2. Земли России в древности: первобытная эпоха, бронзовый и ранний железный века.
3. Скифские племена в Восточной Европе. Греческие города-полисы в Северном Причерноморье.
4. Средние века: понятие, хронологические рамки, периодизация. Падение Западной Римской империи. Франкское государство в VIII–IX вв.
5. Великое переселение народов III–IV вв. н.э. Гунны (IV – вторая половина V вв.). 6. Авары (середина VI – начало IX вв.). Восточные славяне в древности.
7. Этапы становления древнерусской государственности. Норманнская и другие теории образования Руси. Новгород и Киев.
8. Социально-экономическое развитие Древней Руси в IX – XII вв.
9. Кочевники южнорусских степей в X–XIII вв. и взаимоотношения с Русью.
10. Христианство, ислам и иудаизм как традиционные религии России.
11. Феодалная иерархия и сеньориальная система в Западной Европе в конце X — начале XIII в. Крестовые походы.
12. Формирование державы Чингисхана. Китай. Индия. Проникновение ислама. Япония.
13. Феодалная раздробленность: причины и последствия. Владимиро-Суздальское княжество, Галицко-Волынское княжество, Псковская и Новгородская феодальные республики.
14. Нашествие Батые. Система ордынского ига на Руси.
15. Особенности политического развития стран Европы в XIII – XIV вв. Эпоха кризисов. «Черная смерть». Османские завоевания на Балканах.
16. Великое княжество Литовское и Московское княжество в XIV–XVI вв.
- Русь в XIV – первой трети XVI в. Причины возвышения Москвы.
17. Образование национальных государств в Европе: общее и особенное.
18. Начало формирования централизованного Московского государства. Иван Калита и его сыновья.
19. Борьба с ордынским игом. Куликовская битва и ее значение.
20. Иван III (1462-1505г.). Изменение системы управления государством. Судебник 1497 г.

21. Древнерусская культура X – XV вв.: основные тенденции и достижения
22. «Новое время»: хронологические рамки и периодизация. Великие географические открытия.
23. Завершение объединения Руси и формирование централизованного аппарата управления при Иване III.
24. Василий III (1505-1533гг.). Система управления на местах. Институт местничества.
25. Внутренняя политика Ивана IV (1533-1584гг.). «Избранная Рада». Опричнина.
26. Внешняя политика Руси в XVI в. Расширение территории Российского государства. Ливонская война
27. Царь Федор Иванович. Правление Бориса Годунова. Структурный кризис в государстве.
28. Период «Смуты». Лжедмитрий I. Лжедмитрий II. Царь Василий Шуйский.
29. Семибоярщина. Борьба русского народа против польских интервентов. К. Минин и Д.М. Пожарский.
30. Земский собор 1613 г. Утверждение династии Романовых. Правление первых Романовых: Михаил Федорович и Алексей Михайлович.
31. Международные отношения в XVII в. Тридцатилетняя война (1618 –1648гг.).
32. Социально-экономическое развитие России в XVII в. Освоение Сибири.
33. Общественные потрясения XVII в. Восстание С. Разина.
34. Россия в первой половине XVIII в. Преобразования Петра I. административные, социальные, экономические, военные реформы. Восстание Кондратия Булавина 1707 г.
35. Внешняя политика Петра I (1682-1725гг.). Северная война. Провозглашение России империей.
36. Дворцовые перевороты, их социально-политическая сущность и последствия (1725-1762гг.). Расширение привилегий дворянства.
37. XVIII век — век Просвещения. Экономические и социально-политические процессы в странах Европы и США. Европейская колониальная экспансия.
38. Традиционные общества Востока.
39. Правление Екатерины II (1762-1796гг.). Экономические реформы. Жалованная грамота дворянству. Начало кризиса крепостнической системы.
40. Внешняя политика России в середине – второй половине XVIII в. Приобретение и освоение новых земель.
41. Роль Российского государства в становлении Донецкого бассейна как нового экономического региона. Формирование земель Новороссии.
42. Восстание под руководством Е. Пугачева. Усиление крепостничества.
43. Внутренняя политика Павла I. Изменение порядка престолонаследия.

## 2 семестр

1. Внутренняя политика Александра I (1801-1825гг.) и Николая I (1825-1855гг.)
2. Усиление кризиса крепостнической системы в первой половине XIX в.
3. Внешняя политика Александра I. Отечественная война 1812 г. и заграничный поход русской армии.
4. Революционаризм в Европе. Движение декабристов.
5. Общественные движения 1830-х – 1850-х гг.
6. Внешняя политика Николая I. Крымская война: политические и социально-экономические последствия для России.
7. Ведущие страны Европы и мира во второй половине XIX в.
8. Александр II и его внутренняя политика. Реформа отмены крепостного права.
9. Донбасс во второй половине XIX в.
10. Социально-экономическое развитие России во второй половине XIX в. Завершение промышленного переворота, его последствия.
11. «Контрреформы» Александра III.
12. Общественное движение 1860-х – 1890-х гг.: консервативное, либеральное и революционное направление. Народники.
13. Образование политических партий в конце XIX – начале XX в.
14. Россия в системе международных отношений второй половины XIX в. Русско-турецкая война 1877 – 1878 гг.
15. Российский капитализм в начале XX в. Внутренняя и внешняя политика Николая II.
16. Причины, характер и движущие силы революции 1905 – 1907 гг. События и основные этапы революции.
17. Аграрная реформа П. А. Столыпина: замысел, реализация, итоги.
18. Культура в России XIX - начала XX в.
19. Россия в первой мировой войне.
20. Февральская революция 1917 г. Приход большевиков к власти. Второй Всероссийский съезд Советов, его декреты.
21. Провозглашение Советских Республик на местном уровне. Донецко-Криворожская Советская Республика.
22. Революционная волна в Европе и мире после Первой мировой войны.
23. Гражданская война в России. Российская эмиграция.
24. Политика «Военного коммунизма» и ее составляющие.
25. Новая экономическая политика: причины перехода к НЭПУ, цели и задачи, результаты. Образование СССР.
26. Форсированная индустриализация: предпосылки, источники, темпы и методы осуществления. Индустриализация на Донбассе.
27. Преобразования в сельском хозяйстве. Экономические и социальные последствия массовой коллективизации.
28. Массовые репрессии 1930-х гг. Конституция СССР 1936 г.
29. Развитие культуры в 1920-1930-е годы.
30. Внешняя политика СССР в 1920-е – 1930-е гг. Советско-германские договоры 1939 г., их последствия.
31. Начало Второй мировой войны. Включение в состав СССР новых территорий. Советско-финская война.
32. Великая Отечественная война 1941 – 1945 гг. Основные периоды войны.

33. Крупнейшие сражения Великой Отечественной войны: битва за Москву, Сталинградская битва, сражение на Курской дуге, Белорусская операция.
34. Партизанское и подпольное движение. Советский тыл в годы войны.
35. Идеологические основы нацистских преступлений против человечности на оккупированных территориях СССР.
36. Механизм нацистских преступлений против человечности на оккупированных территориях.
37. Итоги и уроки Великой Отечественной войны. Попытки фальсификации итогов войны.
38. Трудности послевоенного восстановления экономики СССР (1945-1950г). Восстановление Донбасса.
39. Международная политика СССР (1945-1953гг.).
40. «Оттепель» в политической и духовной жизни общества. XX съезд КПСС, его значение.
41. Реформаторские поиски Н. С. Хрущева в сфере экономики. Советская наука в эпоху научно-технической революции.
42. Л.И. Брежнев и его окружение. Экономические реформы второй половины 1960-х гг. Диссидентское движение.
43. Трансформация внешней политики СССР во второй половине 1950-х – первой половине 1980-х гг. Карибский кризис. Война в Афганистане.
44. «Перестройка» М. С. Горбачева. Этапы «перестройки». Экономические и политические реформы. Распад СССР. Образование СНГ.
45. Россия в 1990-е гг.
46. Корректировка экономического курса во второй половине 1990-х гг. Президентство В. В. Путина.
47. Стабилизация экономического развития страны в начале 2000-х годов. Современная Россия в мировом сообществе.
48. Донбасс в 2014-2022гг. СВО: причины, цели, ход военной операции.

### **7.3. Тематика письменных работ**

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Предусматривается выполнение контрольной работы, необходимой для оценки знаний, умений и навыков, полученных студентами во время лекций, семинарских и других видов работ по курсу «История России», приобретение первичных навыков исследовательской работы, осмысления и истолкования научных текстов, сбора, обобщения и анализа научной информации, материалов статистики, исследования и критического анализа научных и учебных публикаций.

Работа состоит из текстовой части. Рекомендуемый объем по контрольной работе – не более 18 страниц формата А4. Объем учебной нагрузки, отводимой на выполнение контрольной работы – 12 часов в каждом семестре.

Тематика контрольных работ и рекомендации к их выполнению представлены в "Методических рекомендациях к контрольным работам по дисциплине "История России" (список литературы Л 3.3.).

### **7.4. Критерии оценивания**

1 семестр - Зачет

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам текущих ответов на семинарских занятиях, присутствии на лекциях и выполнения контрольной работы. Защита контрольной работы проводится в виде собеседования. Необходимое условие для допуска к зачету: предоставление и защита контрольной работы, присутствие на лекциях и ответы на семинарских занятиях. По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;

«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

2 семестр - Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам текущих ответов на семинарских занятиях, присутствии на лекциях и выполнения контрольной работы. Защита контрольной работы проводится в виде собеседования. Необходимое условие для допуска к зачету: предоставление и защита контрольной работы, присутствие на лекциях и ответы на семинарских занятиях. По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» - активное участие в обсуждении; наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание источников и дополнительной рекомендованной литературы по теме - высокий уровень освоения компетенций;

«Хорошо» - участие в дискуссии; наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, знание основных исторических событий, наличие достаточных знаний исторических источников, четкое изложение материала - средний уровень освоения компетенций;

«Удовлетворительно» - участие в коллективной работе, однократное дополнение к комментариям; не активное участие в обсуждении; недостаточный уровень знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, необходимость наводящих вопросов, знание основных исторических фактов - низкий (пороговый уровень) освоения компетенций;

«Неудовлетворительно» - выставляется студенту, если он с трудом применяет некоторые формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д. Слабая аргументация, нарушенная логика при ответе, однообразные формы изложения мыслей. Студент не готов к работе на семинарском занятии - компетенции не освоены.

<b>8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>8.1. Рекомендуемая литература</b>	
Л1.1	Айсина, Ф. О., Бородина, С. Д., Воскресенская, Н. О., Квасов, А. С., Кривцова, Н. С., Маркова, А. Н., Мурашова, Е. М., Поляк, Г. Б., Черных, Р. М., Поляк, Г. Б. История России [Электронный ресурс]:учебник для студентов вузов. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 686 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/71152.html">https://www.iprbookshop.ru/71152.html</a>
Л2.1	Крамаренко, Р. А., Степаненко, Л. В. История России [Электронный ресурс]:учебник. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 327 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/91263.html">https://www.iprbookshop.ru/91263.html</a>
Л1.2	Ширококорад, И. И., Соломатин, В. А., Чарыгина, Г. Н., Закатов, А. Н., Филатова, Т. В., Рыжкова, Е. В., Ширококорад, И. И. История России [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Москва, Саратов: ПЕР СЭ, Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 496 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/88166.html">https://www.iprbookshop.ru/88166.html</a>
Л2.2	Исхакова, О. Д., Крупа, Т. А., Пай, С. С., Савчук, А. А., Салионов, А. Е., Супрунова, Е. П., Трифонова, Г. А., Черная, Е. В., Супруновой, Е. П., Трифоновой, Г. А. История Отечества [Электронный ресурс]:учебник. - Саратов: Вузовское образование, 2020. - 777 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/88497.html">https://www.iprbookshop.ru/88497.html</a>
Л3.1	Рощина Л. А. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "История России" [Электронный ресурс] Часть 2 [Электронный ресурс]:для обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата и специалитета всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9331.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9331.pdf</a>
Л3.2	Рощина Л. А. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "История России" [Электронный ресурс] Часть 1 [Электронный ресурс]:для обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата и специалитета всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9332.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9332.pdf</a>
Л3.3	Рощина Л. А. Методические рекомендации к контрольным работам по дисциплине "История России" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата и специалитета заочной формы обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9333.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9333.pdf</a>
Л3.4	Рощина Л. А. Методические рекомендации к семинарским занятиям по дисциплине "История России" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата и специалитета всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9334.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9334.pdf</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 9.603 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : 7 ПК с ПО: Windows, MS Office, Matlab, MS Visual Studio, Far manager, Windows Commander, Notepad++, блокнот, Браузеры Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla, Gif animator, PhotoFilter, Winrar, PascalABC.NET, Pivot Animator;-принтер Xerox Phaser 3140. Мебель: столы, стулья, доска.
9.2	Аудитория 1.408 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : интерактивный комплекс, персональные компьютеры в комплекте, МФУ лазерное , доска магнитно-маркерная 100x150 см, светодиодная панель, столы аудиторные 2-х местные (складные мобильные), стулья аудиторные, столы офисные (лабораторные) комплект мебели (столы Трапедия на регулируемых ножках, кресла компьютерные, кресла офисные
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.02 Основы российской государственности**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Экономическая теория и государственное управление**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Теплоэнергетика**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **2 з.е.**

Составитель(и):

Е.Н. Вишневская

И.В. Булах

Г.И. Рыбникова

**Рабочая программа дисциплины «Основы российской государственности»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	формирование у учащихся системы знаний, навыков, компетенций, ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.
<b>Задачи:</b>	
1.1	представить историю России в её непрерывном цивилизационном измерении, отразить её наиболее значимые особенности, принципы и константы;
1.2	раскрыть ценностно-поведенческое содержание чувства гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политико- культурном контексте;
1.3	рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;
1.4	изучить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (соборный) характер; представить особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
1.5	исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, обозначить ключевые сценарии её перспективного развития;
1.6	обозначить фундаментальные ценностные константы российской цивилизации, такие, как общинность, чувство долга и сверхцели, экзистенциальная устойчивость и приоритет нематериального над меркантильным, а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития, такие, как суверенитет, согласие, созидание, служение, справедливость и стабильность.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Концептуальное внедрение дисциплины в учебный план продиктовано необходимостью продолжения фундаментальной социально-гуманитарной подготовки, инициированной программами среднего образования в части курсов истории и обществознания, а успешное освоение курса в рамках всех направлений подготовки базируется, в первую очередь, на параллельной работе учащихся в рамках содержательно смежных историко-политических и философских дисциплин.
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, необходимы для дальнейшего изучения дисциплин социально-экономической направленности.

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

УК-5 : Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.2 : Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;

3.1.2	особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
3.1.3	фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;
3.1.4	особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
3.1.5	фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость)
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;
3.2.2	находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;
3.2.3	проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;
3.3.2	навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личного характера;
3.3.3	развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

##### 4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	2	2	2	2
Итого	72	72	72	72

##### 4.2. Виды контроля

зачёт с оценкой 1 сем.

##### 4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Раздел 1. Что такое Россия				

1.1	Лек	Лекция 1.1. Что такое Россия	1	2	УК-5.2	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
1.2	Лек	Лекция 1.2. Историческое прошлое и настоящее России.	1	0	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
1.3	Пр	Многообразие российских регионов Испытания и победы России Герои страны, герои народа	1	2	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
1.4	Ср	Что такое Россия	1	10	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
		<b>Раздел 2. Раздел 2. Основы российской цивилизации</b>				
2.1	Лек	Лекция 2.1. Цивилизационный подход: возможности и ограничения. Философское осмысление России как цивилизации	1	0	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
2.2	Пр	Применимость и альтернативы цивилизационного подхода	1	2	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
2.3	Пр	Российская цивилизация в академическом дискурсе	1	0	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
2.4	Ср	Основы российской цивилизации	1	12	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
		<b>Раздел 3. Раздел 3. Российское мировоззрение и ценностные константы российской цивилизации</b>				
3.1	Лек	Лекция 3.1. Мировоззрение и идентичность. Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации	1	0	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
3.2	Пр	Ценностные вызовы современной политики	1	0	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10

3.3	Пр	Концепт мировоззрения в социальных науках	1	0	УК-5.2	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
3.4	Пр	Системная модель мировоззрения	1	0	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л2.1 Л2.2
3.5	Пр	Ценности российской цивилизации. Мировоззрение и государство	1	0	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л2.1 Л2.2
3.6	Ср	Российское мировоззрение и ценностные константы российской цивилизации	1	12	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 4. Раздел 4. Политическое устройство России</b>				
4.1	Лек	Лекция 4.1. Конституционные принципы и разделение властей	1	0	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
4.2	Лек	Лекция 4.2. Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы	1	0	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л2.1 Л2.2
4.3	Пр	Власть и легитимность в конституционном преломлении	1	0	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
4.4	Пр	Уровни и ветви власти	1	0	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л2.1 Л2.2
4.5	Пр	Планирование будущего: государственные стратегии и гражданское участие	1	0	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л2.1 Л2.2
4.6	Ср	Политическое устройство России	1	12	УК-5.2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 5. Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны</b>				
5.1	Лек	Лекция 5.1. Актуальные вызовы и проблемы развития России	1	0	УК-5.2	Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
5.2	Лек	Лекция 5.2. Сценарии развития российской цивилизации	1	0	УК-5.2	Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
5.3	Пр	5.1. Россия и глобальные вызовы	1	0	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10

5.4	Пр	5.2. Внутренние вызовы общественного развития	1	0	УК-5.2	Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
5.5	Пр	5.3. Образы будущего России	1	0	УК-5.2	Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
5.6	Пр	5.4. Ориентиры стратегического развития. Сценарии развития российской цивилизации	1	0	УК-5.2	Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
5.7	Ср	Вызовы будущего и развитие страны	1	12	УК-5.2	Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
<b>Раздел 6. КРКК</b>						
6.1	КРКК	Проведение консультаций по темам дисциплины	1	6	УК-5.2	

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Семинарское занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует дискуссию по определенным проблемам, к которым студенты готовят тезисы выступлений на основании индивидуально подготовленных рефератов.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.5	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.

### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Перечень тем для докладов

1. Выделите и охарактеризуйте наиболее известные события становления российской государственности.
2. В чем состоят задачи государственного строительства?
3. Имеют ли основы государственного строительства прикладное значение?
4. Евразийские цивилизации: перечень, специфика, историческая динамика.

5. Россия: национальное государство, государство-нация или государство-цивилизация?
6. Современные модели идентичности: актуальность для России.
7. Ценностные вызовы современного российского общества.
8. Стратегическое развитие России: возможности и сценарии.
9. Патриотизм и традиционные ценности как сюжеты государственной политики.
10. Цивилизации в эпоху глобализации: ключевые вызовы и особенности.
11. Российское мировоззрение в региональной перспективе.
12. Государственная политика в области политической социализации: ключевые проблемы и возможные решения.
13. Ценностное начало в Основном законе: конституционное проектирование в современном мире.
14. Применимость и альтернативы цивилизационного подхода
15. Российская цивилизация в академическом дискурсе
16. Ценностные вызовы современной политики
17. Концепт мировоззрения в социальных науках.
18. Системная модель мировоззрения
19. Власть и легитимность в конституционном преломлении
20. Уровни и ветви власти
21. Образы будущего России
22. Ориентиры стратегического развития
23. Сценарии развития российской цивилизации

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

#### 1. Что такое Россия

Представление выдающихся героев российской истории, связанных с общегосударственным развитием, и с региональным срезом. Представление героев в рамках четырех сегментов: выдающиеся политические и государственные деятели (а), выдающиеся ученые (б), выдающиеся деятели культуры (в) и выдающиеся образцы служения и самопожертвования во имя Родины (г).

- разбор теоретических вопросов по теме занятия;
- работа с учебной и справочной литературой;
- поиск информации в сети Интернет по теме занятия; подготовка докладов и презентаций

#### 2. Российское государство- цивилизация

Философское осмысление России как цивилизации.

Российская цивилизация как проблема русской философии. Филофей (ок. 1465-1542), автор доктрины «Москва - Третий Рим». Славянофильство и западничество. Алексей Степанович Хомяков (1804-60), Константин Сергеевич Аксаков (1817-60) Пётр Яковлевич Чаадаев (1794-1856) Николай Владимирович Станкевич (1813—40), историк Тимофей Николаевич Грановский (1813-55) Владимир Сергеевич Соловьёв (1853-1900) - «русская идея»; Николай Александрович Бердяев (1874-1948). Евразийцы. Александр Александрович Зиновьев (1922-2006). Вадим Леонидович Цымбурский (1957-2009). Традиционные духовно-нравственные ценности.

- разбор теоретических вопросов по теме занятия;
- работа с учебной и справочной литературой;
- поиск информации в сети Интернет по теме занятия; подготовка докладов и презентаций

#### 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации

Ценностные принципы (константы) российской цивилизации: единство многообразия (1), суверенитет (сила и доверие) (2), согласие и сотрудничество (3), любовь и ответственность (4), созидание и развитие (5). Их отражение в актуальных социологических данных и политических исследованиях.

«Системная модель мировоззрения» («человек – семья – общество – государство – страна») и её репрезентации («символы – идеи и язык – нормы – ритуалы – институты»).

- разбор теоретических вопросов по теме занятия;
- работа с учебной и справочной литературой;
- поиск информации в сети Интернет по теме занятия; подготовка докладов и презентаций

4. Политическое устройство России Концепции политических систем и политических режимов, федеративный и республиканский характер их организации, демократические начала и принцип «социального государства». Институт президентства. Государственная система России, её структуры публичной власти, их история и современное состояние. основные ветви власти, «вертикальные» уровни организации (федеральный, региональный и местный), существующие практики партнерства структур публичной власти с гражданским обществом. История российского представительства (законодательная ветвь власти), правительства России (исполнительная ветвь власти), высших судов (судебная ветвь власти) института президентства как ключевого элемента государственной организации страны.

- разбор теоретических вопросов по теме занятия;
- работа с учебной и справочной литературой;
- поиск информации в сети Интернет по теме занятия; подготовка докладов и презентаций

#### 5. Вызовы будущего и развитие страны

Политические вызовы современности: популизм, неадекватность рационализации и квантификации управления, проблемы народовластия, прав и свобод граждан в исторической ретроспективе. Социально-экономические вызовы современности. Проблема российской идеи, как инновационной стратегии развития России (исторические традиции, комплекс интересов различных народов, соответствующий менталитету и идентичности; устремление в будущее; инновационная сущность, направленная на решение стратегических общественно-государственных задач в условиях

<p>современного мира).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разбор теоретических вопросов по теме занятия;</li> <li>- работа с учебной и справочной литературой;</li> <li>- поиск информации в сети Интернет по теме занятия; подготовка докладов и презентаций</li> </ul>
<b>7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Современная Россия: ключевые социально-экономические параметры.</li> <li>2. Российский федерализм.</li> <li>3. Цивилизационный подход в социальных науках.</li> <li>4. Государство-нация и государство-цивилизация: общее и особенное.</li> <li>5. Государство, власть, легитимность: понятия и определения.</li> <li>6. Ценностные принципы российской цивилизации: подходы и идеи.</li> <li>7. Исторические особенности формирования российской цивилизации.</li> <li>8. Роль и миссия России в представлении отечественных мыслителей (П.Я. Чаадаев, Н.Я. Данилевский, В.Л. Цымбурский).</li> <li>9. Мировоззрение как феномен.</li> <li>10. Современные теории идентичности.</li> <li>11. Системная модель мировоззрения («человек-семья-общество-государство-страна»).</li> <li>12. Основы конституционного строя России.</li> <li>13. Основные ветви и уровни публичной власти в современной России.</li> <li>14. Традиционные духовно-нравственные ценности.</li> <li>15. Основы российской внешней политики (на материалах Концепции внешней политики и Стратегии национальной безопасности).</li> <li>16. Россия и глобальные вызовы.</li> </ol>
<b>7.3. Тематика письменных работ</b>
Не предусмотрено учебными планами
<b>7.4. Критерии оценивания</b>
<p>Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты индивидуальных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.</p> <p>Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение индивидуальной работы и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным. Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчёта по индивидуальной работе, предусмотренной рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.</p> <p>По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:</p> <p>«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;</p> <p>«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;</p> <p>«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;</p>

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛП.1	Зеленков, М. Ю. Духовно-нравственная безопасность Российской Федерации [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 359 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/72420.html">https://www.iprbookshop.ru/72420.html</a>
ЛП.2	Доброштан, В. М. Искусство и мировоззрение [Электронный ресурс]: монография. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018. - 84 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/102427.html">https://www.iprbookshop.ru/102427.html</a>
ЛП.3	Айвазова, С. Г., Жаворонков, А. В., Кертман, Г. Л., Королев, А. Л., Кучинов, А. М., Мирясова, О. А., Недяк, И. Л., Островская, Ю. Е., Павлова, Т. В., Патрушев, С. В., Филиппова, Л. Е., Патрушева, С. В., Филипповой, Л. Е. Господство против политики: российский случай. Эффективность институциональной структуры и потенциал стратегий политических изменений [Электронный ресурс]:. - Москва: Политическая энциклопедия, 2019. - 320 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/132403.html">https://www.iprbookshop.ru/132403.html</a>
ЛП.4	Ермоленко, Г. А., Кожевников, С. Б. Основы российской государственности [Электронный ресурс]: практикум. - Москва: Московский педагогический государственный университет, 2023. - 150 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/139180.html">https://www.iprbookshop.ru/139180.html</a>
ЛП.5	Чекушкина, Е. Н. Основы российской государственности [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Саранск: Средне-Волжский институт (филиал) ВГУЮ (РПА Минюста России), 2024. - 102 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/138687.html">https://www.iprbookshop.ru/138687.html</a>

Л2.1	Соловьев, В. М. Великая Россия. История и современность. К 1150-летию Российской государственности [Электронный ресурс]. - Москва: Белый город, 2012. - 32 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/50373.html">https://www.iprbookshop.ru/50373.html</a>
Л2.2	Тишков, В. А., Сахаров, А. Н., Дьяков, Ю. Л., Мельников, С. А., Бугай, Н. Ф. У всякого народа есть Родина, но только у нас – РОССИЯ [Электронный ресурс]: проблема единения народов России в экстремальные периоды истории как цивилизационный феномен российской государственности. исследования и документы. - Москва: Прометей, 2012. - 526 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/24032.html">https://www.iprbookshop.ru/24032.html</a>
<b>8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>	
Э1	Власенко, Н. А. Современное российское государство : очерки / Н. А. Власенко. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2023. — 152 с. - ISBN 978-5-00156-193-4. – ЭБС ZNANIUM.com. – URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1984939">https://znanium.com/catalog/product/1984939</a> (дата обращения: 21.08.2023). – Текст : электронный.
Э2	Основы российской государственности : учебно-методическое пособие / составитель О. Б. Истомина. — Иркутск : ИГУ, 2023. — 154 с. — ISBN 978-5-6049703-9-3. — ЭБС Лань. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/343148">https://e.lanbook.com/book/343148</a> (дата обращения: 21.08.2023). — Текст : электронный.
Э3	Пряхин, В. Ф. Россия в глобальной политике : учебник и практикум для вузов / В. Ф. Пряхин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17432-8. — Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/533085">https://urait.ru/bcode/533085</a> (дата обращения: 21.08.2023). — Текст : электронный.
Э4	Абрамов В. Ю. Доктрина государственного устройства России. Исторический взгляд в будущее : монография. — Москва : Проспект, 2022. – 352 с. – (Бакалавриат. Магистратура. Специалитет. Аспирантура.) - ISBN 978-5-392-36838-9. – ЭБС Проспект. - URL: <a href="http://ebs.prospekt.org/book/46060">http://ebs.prospekt.org/book/46060</a> (дата обращения: 21.08.2023) — Текст : электронный.
Э5	Андреев, А. Л. Политическая психология : учебное пособие для вузов / А. Л. Андреев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 162 с. — (Высшее образование). ISBN 978-5-534-07079-8. — Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/516241">https://urait.ru/bcode/516241</a> (дата обращения: 21.08.2023). — Текст : электронный.
Э6	Захарова, С. Г. История государственного управления в России : учебник для вузов / С. Г. Захарова, С. В. Туманов, А. В. Чернышова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 612 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14936-4. — Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/519992">https://urait.ru/bcode/519992</a> (дата обращения: 21.08.2023). — Текст : электронный.
Э7	Кафтан, В. В., Основания устойчивости современной российской государственности и противодействие технологиям дестабилизации. : учебник / В. В. Кафтан. — Москва : КноРус, 2023. — 327 с. — ISBN 978-5-406-11803-0. — ЭБС BOOK.ru. - URL: <a href="https://book.ru/book/949732">https://book.ru/book/949732</a> (дата обращения: 21.08.2023). — Текст : электронный.
Э8	Россия в глобальной политике : учебник для вузов / А. А. Литовченко [и др.] ; под редакцией А. А. Литовченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 338 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08057-5. — Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/512608">https://urait.ru/bcode/512608</a> (дата обращения: 21.08.2023). — Текст : электронный.
Э9	Конституция Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 1 июля 2020 года
Э10	Журнал политических исследований // ЭБС ZNANIUM.com.
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 1.001 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: компьютер, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.3	Аудитория 9.603 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : 7 ПК с

	ПО: Windows, MS Office, Matlab, MS Visual Studio, Far manager, Windows Commander, Notepad++, блокнот, Браузеры Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla, Gif animator, PhotoFilter, Winrar, PascalABC.NET, Pivot Animator;-принтер Xerox Phaser 3140;
--	--

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.03 Иностранный язык**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Английский язык**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**8 з.е.**

Составитель(и):

Л.В. Соснина

Н.В. Соколова

О.И. Куксина

**Рабочая программа дисциплины «Иностранный язык»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	Практическое владение иностранным языком (английским) для академического и профессионального взаимодействия, использование коммуникативных технологий в научной, культурной, бытовой деятельности, а также для дальнейшего самообразования.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Формирование у студентов коммуникативной компетенции, позволяющей свободно общаться на английском языке в различных формах и на различные темы, в том числе в сфере профессиональной деятельности, с учетом приобретенного словарного запаса, а также условий, мотивов и целей общения.
1.2	Формирование и развитие у студентов всех компонентов коммуникативной компетенции: лингвистической, социолингвистической, дискурсивной, социокультурной, социальной, стратегической и предметной.
1.3	Формирование языковых навыков и умений устной и письменной речи, необходимых для социального и профессионального общения в рамках тематики, предусмотренной программой.
1.4	Развитие навыков составления и осуществления монологических высказываний по профессиональной тематике (доклады, сообщения и др.).
1.5	Формирование навыков перевода научно-популярной литературы и литературы по специальности, определение основных положений текста, аннотирования и реферирования текстовой информации.
1.6	Формирование навыков грамматического оформления высказывания.
1.7	Формирование лингвистических понятий и представлений для практического овладения языком.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Базируется на знаниях и умениях, которые обучающийся приобрел при освоении основной образовательной программы среднего общего образования по дисциплинам "Русский язык", "Иностранный язык"
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Иностранный язык профессиональной направленности
2.3.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

УК-4 : Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-4.2 : Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	лексико-грамматические структурные особенности текстов общего и профессионального назначения,
3.1.2	принципы построения монологической и диалогической речи общенаучного характера, типовые лексические единицы и устойчивые словосочетания для устной и письменной речи.
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	понимать аутентичные тексты,
3.2.2	находить новую текстовую, графическую информацию специализированного характера, понимать и четко, логически обоснованно использовать различные языковые формы, пользоваться базовыми способами устного и письменного общения.
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	базовыми способами устного и письменного общения.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	Неделя		18 2/6		18 2/6		18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Практические	4	4	4	4	4	4	4	4	16	16
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	6	6	6	6	24	24
Итого ауд.	4	4	4	4	4	4	4	4	16	16
Контактная работа	10	10	10	10	10	10	10	10	40	40
Сам. работа	60	60	60	60	60	60	44	44	224	224
Часы на контроль	2	2	2	2	2	2	18	18	24	24
Итого	72	72	72	72	72	72	72	72	288	288

**4.2. Виды контроля**

зачёт 1,2,3 сем.; экзамен 4 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. 1.Высшее образование</b>				
1.1	Пр	Тема "Возможности высшего образования". Чтение. Поиск определенной информации. Понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации.	1	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
1.2	Ср	Подготовка к практическому занятию	1	3	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
1.3	Пр	Тема "Мой университет". Чтение. Определение и извлечение необходимой информации.	1	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
1.4	Ср	Подготовка к практическому занятию.	1	3	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
1.5	Пр	Тема "Высшее образование в стране изучаемого языка. Чтение. Понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации.	1	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
1.6	Пр	Лексика по теме "Высшее образование". Коммуникативная практика. Представление общей информации о себе. Монолог-сообщение, диалог-расспрос о методах и способах овладения иностранным языком.	1	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
1.7	Ср	Подготовка к практическому занятию. Выполнение перевода текста с использованием изучаемой лексики.	1	3	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
1.8	Пр	Грамматические формы Present Continuous и Present Simple. Сравнение грамматических форм Present Continuous и Present Simple. Глаголы, выражающие состояние. Грамматические особенности употребления.	1	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
1.9	Ср	Подготовка к практическому занятию. Выполнение грамматических упражнений.	1	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
1.10	Пр	Грамматические формы Present Perfect Continuous. Утвердительная, отрицательная, вопросительная форма предложения. Краткие ответы. Маркеры. Сравнительная характеристика употребления Present Perfect и Present Perfect Continuous.	1	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
1.11	Ср	Подготовка к практическому занятию. Выполнение грамматических упражнений.	1	3	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1

1.12	Пр	Видо-временные формы глагола в пассивном залоге. Правила преобразования предложений в активном залоге в пассивный. Грамматическая структура have / get sth done: образование, условия употребления. Сравнение условий употребления пассивного залога и структуры have /get sth done.	1	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
1.13	Ср	Подготовка к практическому занятию.	1	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
1.14	Пр	Повторение изученного лексического и грамматического материала раздела 1.	1	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
1.15	Ср	Подготовка к практическому занятию. Выполнение проверочной работы.	1	6	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
		<b>Раздел 2. 2. Экологические проблемы и способы их решения.</b>				
2.1	Пр	Тема "Окружающая среда". Чтение. Логическая структура, формулирование основной идеи параграфов текста.	1	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
2.2	Ср	Подготовка к практическому занятию.	1	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
2.3	Пр	Тема "Загрязнение воздуха". Чтение. Определение и извлечение необходимой информации.	1	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
2.4	Ср	Подготовка к практическому занятию.	1	3	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
2.5	Пр	Тема "Технологии для спасения нашей планеты". Чтение. Поиск запрашиваемой информации. Оценивание и интерпретация содержания текста, выражение отношение к прочитанному.	1	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
2.6	Ср	Подготовка к практическому занятию.	1	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
2.7	Пр	Грамматические формы, употребление Past Simple. Сравнительная характеристика применения Present Perfect и Past Simple.	1	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
2.8	Ср	Подготовка к практическому занятию. Выполнение грамматических заданий.	1	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
2.9	Пр	Грамматические формы, Past Continuous. Сравнительные характеристики Past Simple и Past Continuous.	1	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
2.10	Ср	Подготовка к практическому занятию. Выполнение грамматических заданий.	1	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
2.11	Пр	Грамматические формы Past Perfect Simple. Грамматические формы Past Perfect Continuous. Сравнительная характеристика употребления Past Perfect и Past Perfect Continuous.	1	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
2.12	Ср	Подготовка к практическому занятию. Выполнение грамматических упражнений.	1	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
2.13	Пр	Коммуникативная практика. Ведение дискуссии по проблемам защиты окружающей среды (выражение мнения, приведение аргументов, выражение согласия / несогласия).	1	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
2.14	Ср	Подготовка к практическому занятию. Выполнение грамматических упражнений по теме "Степени сравнения прилагательных и наречий.	1	5	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
2.15	Пр	Повторение изученного лексического и грамматического материала раздела 2.	1	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
2.16	Ср	Подготовка к практическому занятию. Выполнение проверочной работы.	1	6	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
2.17	КРКК	Консультации по темам разделов 1,2.	1	6	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
		<b>Раздел 3. 3.Различные источники энергии.</b>				
3.1	Пр	Тема "Вездесущее электричество". Чтение. Оглавление параграфов, определение основной мысли параграфов и текста.	2	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
3.2	Ср	Подготовка к практическому занятию.	2	3	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
3.3	Пр	Тема "Источники энергии". Чтение. . Поиск определенной информации. Понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации.	2	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
3.4	Ср	Подготовка к практическому занятию.	2	3	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1

3.5	Пр	Тема "Роль электричества в современном мире". Чтение. Поиск запрашиваемой информации. Оценивание и интерпретация содержания текста, выражение отношение к прочитанному.	2	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
3.6	Ср	Подготовка к практическому занятию.	2	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
3.7	Пр	Лексика по теме "Источники энергии. Коммуникативная практика. Диалогическая речь на заданную тему. Умение задавать / отвечать на вопросы, уточнять и дополнять сказанное.	2	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
3.8	Ср	Подготовка к практическому занятию. Выполнение перевода предложенной аннотации с использованием изученной лексики.	2	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
3.9	Пр	Грамматические формы и структуры выражения будущих действий (Will / структура be going to do smth.). Сравнительная характеристика применения Will / going to.	2	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
3.10	Ср	Подготовка к практическому занятию. выполнение грамматических упражнений.	2	3	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
3.11	Пр	Грамматические формы и структуры выражения будущих действий Present Continuous / Present Simple. Сравнительная характеристика форм выражения будущих действий.	2	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
3.12	Ср	подготовка к практическому занятию. выполнение грамматических упражнений.	2	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
3.13	Пр	Способы словообразования в английском языке. Производительные префиксы и суффиксы различных частей речи. Коммуникативная практика. Словосочетания для ведения дискуссии (выражение мнения, приведение аргументов, подведение итогов).	2	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
3.14	Ср	Подготовка к практическому занятию. выполнить письменный перевод текста, используя лексический и грамматический материал раздела 3.	2	5	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
3.15	Пр	Повторение изученного лексического и грамматического материала раздела 3. Коммуникативная практика. Ведение дискуссии, обмен информацией, выражение мнения, приведение аргументов, подведение итогов. Устойчивые словосочетания для ведения дискуссии.	2	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
3.16	Ср	Выполнение заданий на закрепление изученного материала раздела 3.	2	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
		<b>Раздел 4. Средства телекоммуникации.</b>				
4.1	Пр	Тема "Роль технологического прорыва в развитии коммуникационных технологий". Чтение. Оглавление параграфов, определение основной мысли параграфов и текста.	2	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
4.2	Ср	подготовка к практическому занятию.	2	3	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
4.3	Пр	Тема "Телевидение. Его роль в жизни современного человека. Чтение. Реконструкция основного содержания текста. Определение дискурсных маркеров текста.	2	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
4.4	Ср	Подготовка к практическому занятию.	2	3	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
4.5	Пр	Тема "Электромагнитные волны". Чтение. Оценивание, интерпретация содержания текста, установление причинно-следственных связей информации, выражение собственного отношения к ней.	2	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
4.6	Ср	Подготовка к практическому занятию.	2	3	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
4.7	Пр	Лексика по теме "Средства телекоммуникации. Специальная терминология. Устойчивые словосочетания.	2	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
4.8	Ср	Подготовка практическому занятию. Выполнить письменный перевод предложенного текста.	2	3	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
4.9	Пр	Последовательность времен. Случаи отклонения от правил последовательности времен.	2	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
4.10	Ср	Подготовка к практическому занятию. Выполнение грамматических упражнений.	2	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1

4.11	Пр	Повествовательные предложения в косвенной речи. Правила преобразования прямой речи в косвенную. Вопросительные предложения в косвенной речи	2	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
4.12	Ср	Подготовка к практическому занятию. Выполнение грамматических заданий.	2	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
4.13	Пр	Различия грамматической структуры косвенных не прямых, "polite" вопросов. Коммуникативная практика. Монологическая и диалогическая речь на заданную тему. Ведение дискуссии, выражение мнения, приведение аргументов, подведение итогов.	2	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
4.14	Ср	Подготовка к практическому занятию. Составить вопросы по теме раздела 4.	2	5	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
4.15	Пр	Повторение изученного лексического и грамматического материала раздела 4.	2	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
4.16	Ср	подготовка к практическому занятию. Выполнение упражнений на закрепление материала раздела 4.	2	5	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
4.17	КРКК	Консультации по темам разделов 3, 4.	2	6	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
		<b>Раздел 5. 5. Умные технологии.</b>				
5.1	Пр	Тема "Эпоха компьютеров". Чтение. Оценивание, интерпретация содержания текста, установление причинно-следственных связей информации, выражение собственного отношения к ней.	3	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
5.2	Ср	Подготовка к практическому занятию.	3	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
5.3	Пр	Тема "Роль искусственного интеллекта в нашей жизни". Чтение. Определение типа и назначения текста. Выделение нужной информации в текстовых сообщениях различного характера.	3	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
5.4	Ср	Подготовка к практическому занятию.	3	3	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
5.5	Пр	Тема "Возможности искусственного интеллекта". Чтение. Составление краткого и развернутого плана текста. Определение основной идеи параграфов текста. Реконструкция основного содержания текста по плану или ключевым словам.	3	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
5.6	Ср	Подготовка к практическому занятию. Составление вопросов к прочитанному тексту.	3	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
5.7	Пр	Аудирование. Понимание основной идеи коротких монологических высказываний по изучаемой теме. Коммуникативная практика. Развитие монологической и диалогической речи по теме, лексические способы выражения рекомендации и предложений.	3	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
5.8	Ср	Подготовка к практическому занятию. Составление диалога на заданную тему.	3	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
5.9	Пр	Лексика по теме. Коммуникативная практика. Реконструкция содержания текста по ключевым словам. Краткое выступление по заданной теме.	3	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
5.10	Ср	Подготовка к практическому занятию. выполнить письменный перевод текста.	3	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
5.11	Пр	Структурные модели английского предложения. Типы придаточных предложений. Определительные придаточные предложения.	3	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
5.12	Ср	Подготовка к практическому занятию. Выполнение грамматических упражнений.	3	3	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
5.13	Пр	Условные предложения всех типов. Придаточные предложения времени. Союзы if, when, as soon as.	3	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
5.14	Ср	Подготовка к практическому занятию. выполнение грамматических упражнений.	3	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
5.15	Пр	Уступительные союзы although, even though, despite, in spite of. Грамматические особенности использования в предложениях. Прямые и косвенные дополнения, их место в предложении.	3	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
5.16	Ср	Подготовка к практическому занятию. Выполнение грамматических упражнений.	3	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1

5.17	Пр	Сравнительная характеристика использования условных предложений всех типов. Условные предложения. Союз unless / if not.	3	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
5.18	Ср	Подготовка к практическому занятию.	3	5	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
5.19	Пр	Итоговое занятие. Повторение изученного лексического и грамматического материала раздела 5.	3	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
		<b>Раздел 6. 6. Исследование космоса. (Часть 1)</b>				
6.1	Пр	Тема "Цели и задачи изучения космоса". Чтение. Поиск определенной информации. Понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации.	3	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
6.2	Ср	Подготовка к практическому занятию.	3	3	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
6.3	Пр	Тема "Внеземные цивилизации - это реальность?" Чтение. Определение типа и назначения текста. Выделение нужной информации в текстовых сообщениях различного характера.	3	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
6.4	Ср	Подготовка к практическому занятию.	3	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
6.5	Пр	Тема "Основные достижения в развитии космической программы.	3	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
6.6	Ср	Подготовка к практическому занятию.	3	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
6.7	Пр	Аудирование. Понимание основной идеи коротких, простых сообщений по изучаемой теме. Определение наиболее существенных элементов сообщения с последующим устным восстановлением текста.	3	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
6.8	Ср	Подготовка к практическому занятию.	3	4	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
6.9	Пр	Лексика по теме. Способы словообразования в английском языке.	3	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
6.10	Ср	Подготовка к практическому занятию. Выполнение упражнений.	3	5	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
6.11	Пр	Коммуникативная практика. Диалогическая речь (интервью) на заданную тему. Умение задавать / отвечать на вопросы, уточнять и дополнять сказанное. Словообразовательные префиксы и суффиксы различных частей речи.	3	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
6.12	Ср	Подготовка к практическому занятию.	3	5	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
6.13	КРКК	Консультации по темам разделов 5, 6.	3	6	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
		<b>Раздел 7. 6. Исследование космоса. (Часть 2).</b>				
7.1	Пр	. Модальные глаголы, выражающие способность, долженствование, совет, разрешение и запрещение действий.	4	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
7.2	Ср	Подготовка к практическому занятию. Выполнение грамматических упражнений	4	8	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
7.3	Пр	. Модальные глаголы, выражающие различные степени вероятности и возможности действий в настоящем/будущем. Модальные структуры для выражения различных степеней вероятности и возможности действий в прошлом.	4	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
7.4	Пр	Модели сочетаемости глаголов. (Verb patterns. Infinitive или –ing?) Правила употребления so, such, too, enough.	4	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
7.5	Пр	Существительные исчисляемые и неисчисляемые. Способы выражения количества в зависимости от существительного (исчисляемое или неисчисляемое) и типа предложения (much, many, little, few).	4	0	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
7.6	Пр	Артикли, правила применения артиклей “a” (“an”), “the” и zero. Повторение лексического и грамматического материала раздела 6.	4	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
7.7	Ср	Подготовка к практическому занятию. Выполнение проверочной работы.	4	6	УК-4.2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1
		<b>Раздел 8. 7. Профессиональная сфера общения.</b>				

8.1	Пр	Тема. Язык и стиль научно-технических текстов. Лексика по теме. Стилистические особенности научно-технических текстов. Чтение. Анализ и синтез информации из иноязычных источников профессионального характера. Лингвистические проблемы при переводе, понимании и использовании профессиональной терминологии.	4	1	УК-4.2	Л1.1 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1
8.2	Пр	Тема: Язык и стиль научно-технических текстов. Коммуникативная практика. Диалогическая речь и монологическое сообщение профессионального характера. Формы и конструкции, характерные для языка делового профессионального общения в конкретной отрасли. Письмо. Составление конспектов проработанных материалов профессиональной направленности.	4	0	УК-4.2	Л1.1 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1
8.3	Ср	Подготовка к практическому занятию.	4	6	УК-4.2	Л1.1 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1
8.4	Пр	Тема: Язык и стиль научно-технических текстов. Лексика по теме. Лексико-грамматические формы и конструкции, характерные для научно-технической литературы. Особенности перевода технических терминов Чтение. Анализ и синтез информации из иноязычных источников профессионального характера. Лингвистические проблемы при переводе, понимании и использовании профессиональной терминологии.	4	0	УК-4.2	Л1.1 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1
8.5	Пр	Тема. Язык и стиль научно-технических текстов. Чтение. Анализ и синтез информации из иноязычных источников профессионального характера. Лингвистические проблемы при переводе, понимании и использовании профессиональной терминологии.	4	0	УК-4.2	Л1.1 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1
8.6	Пр	Тема: Аннотирование. Лексика по теме. Лексико-грамматические единицы для написания аннотаций. Чтение. Изучение текстовой, графической информации, содержащейся в англоязычной отраслевой литературе. Составление аннотаций по проработанным материалам профессиональной направленности. Письмо. Написание аннотации к аутентичному тексту по специальности.	4	0	УК-4.2	Л1.1 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1
8.7	Ср	Подготовка к практическому занятию.	4	6	УК-4.2	Л1.1 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1
8.8	Пр	Тема: Аннотирование. Коммуникативная практика. Обсуждение проработанных материалов с научной и технической точки зрения. Речевой этикет, языковые модели ведения дискуссий. Письмо. Правила оформления CV и сопроводительного письма, необходимых для приема на работу.	4	0	УК-4.2	Л1.1 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1
8.9	Ср	Подготовка к практическому занятию.	4	6	УК-4.2	Л1.1 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1
8.10	Пр	Тема: Реферирование. Лексика по теме. Лексико-грамматические единицы для написания рефератов. Чтение. Анализ аутентичного текста профессиональной направленности. Определение позиции и точки зрения автора. Составление реферата по проработанному материалу. Письмо. Написание реферата к аутентичному тексту по специальности.	4	0	УК-4.2	Л1.1 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1

8.11	Пр	Тема: Реферирование. Коммуникативная практика. Подготовленная монологическая идиалогическая речь по материалам (рефератам) научно-технического характера, выражение собственной точки зрения, мнения. Письмо. Языковые особенности написания деловой корреспонденции: структура, лексика, грамматика, синтаксис (e-mail, memos).	4	0	УК-4.2	Л1.1 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1
8.12	Пр	Тема: Реферирование. Письмо. Реферирование аутентичных текстов по специальности	4	0	УК-4.2	Л1.1 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1
8.13	Ср	Подготовка к практическому занятию.	4	6	УК-4.2	Л1.1 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1
8.14	Пр	Тема: Презентация. Лексика по теме. Лексико-грамматический единицы, используемые для обеспечения презентаций. Базовые способы связи для соединения высказываний в четкий логически связанный дискурс. Чтение. Принципы построения презентаций различного характера.	4	0	УК-4.2	Л1.1 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1
8.15	Пр	Тема: Презентация. Лексика по теме. Языково-коммуникативная стратегия проведения презентаций с учетом специфики аудитории и разнообразия корпоративно-культурных особенностей в профессиональном контексте. Чтение. Основные способы подготовки презентаций в зависимости от тем профессионального направления.	4	1	УК-4.2	Л1.1 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1
8.16	Ср	Подготовка к практическому занятию.	4	6	УК-4.2	Л1.1 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1
8.17	КРКК	Проведение консультаций по темам разделов 6,7.	4	6	УК-4.2	Л1.1 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.2	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Высшее образование.

1. Порядок слов в простом предложении. Типы вопросов.
2. Present Simple, Present Continuous: образование, употребление, маркеры.
3. Языковые особенности монологического высказывания: структура, лексика, грамматика, синтаксис.
4. Present Perfect Simple, Present Perfect Continuous: образование, употребление.
5. Видо-временные формы глагола в пассивном залоге: образование, условия употребления. Правила преобразования предложений в активном залоге в пассивный. Грамматическая структура have /get sth done: образование, условия употребления.
6. Имя существительное: исчисляемые и неисчисляемые существительные. Обозначение количества в английском языке.

## Раздел 2. Экологические проблемы и способы их решения.

1. Past Simple: образование, употребление. Вопросительные предложения. Короткие ответы. Маркеры прошедшего времени. Сравнительная характеристика Past Simple и структуры used to.
2. Past Continuous: образование, употребление. Глаголы, выражающие состояние.
3. Грамматические формы Past Perfect Simple. Утвердительная, отрицательная, вопросительная форма предложения. Краткие ответы. Маркеры.
4. Грамматические формы Past Perfect Continuous. Утвердительная, отрицательная, вопросительная форма предложения. Краткие ответы. Маркеры.
5. Грамматические и лексические особенности письменного изложения информации в зависимости от целевой аудитории (написание статьи).
6. Степени сравнения прилагательных в английском языке.

## Раздел 3. Различные источники энергии.

1. Формы будущего времени: will, going to.
2. Present Simple, Present Continuous для выражения будущего времени.
3. Способы словообразования в английском языке.
4. Производительные префиксы и суффиксы различных частей речи.
5. Устойчивые словосочетания для ведения дискуссии.

## Раздел 4. Средства телекоммуникации.

1. Повествовательные и вопросительные предложения в косвенной речи.
2. Правила преобразования прямой речи в косвенную.
3. Различия грамматической структуры косвенных непрямых, "polite" вопросов.
4. Последовательность времен.
5. Случаи отклонения от правил последовательности времен.

## Раздел 5. Умные технологии.

1. Условные предложения 0 и 1-го, 2-го, 3-го типа. Сравнительная характеристика их использования.
2. Союз unless / if not.
3. Придаточные предложения времени.
4. Уступительные союзы although, even though, despite, in spite of. Грамматические особенности использования в предложениях.
5. Определительные придаточные предложения.
6. Прямые и косвенные дополнения, их место в предложении.

## Раздел 6. Исследование космоса.

1. Модальные глаголы, выражающие способность, долженствование, совет, разрешение и запрещение действий, различные степени вероятности и возможности происхождения действий в настоящем, прошлом и будущем.
2. Глагольные модели (глагол + инфинитив / ing).
3. Правила употребления so, such, too, enough, many, much.
4. Имя существительное: исчисляемые и неисчисляемые существительные. Обозначение количества в английском языке.
5. Артикль: использование определенного и неопределенного артикля.

## Раздел 7. Профессиональная сфера общения.

1. Лексико-грамматические формы и конструкции, характерные для научно-технической литературы.
2. Особенности перевода технических терминов.
3. Формы и конструкции, характерные для языка делового профессионального общения в конкретной отрасли.
4. Лексико-грамматические единицы для написания аннотаций.
5. Правила оформления CV и сопроводительного письма для приема на работу.
6. Языковые особенности написания деловой корреспонденции: структура, лексика, грамматика, синтаксис (e-mail, memos).
7. Лексико-грамматические особенности написания рефератов.
8. Принципы построения презентаций различного характера. Основные способы их подготовки в зависимости от тем профессионального направления.
9. Языково-коммуникативная стратегия проведения презентаций с учетом специфики аудитории и разнообразия корпоративно-культурных особенностей в профессиональном контексте.

**7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

## I семестр (зачет)

1. Типы предложений. Порядок слов в утвердительных, отрицательных, вопросительных предложениях.
  2. Видо-временные формы глагола. Present, Past Simple. Present, Past Continuous; Present Perfect Simple, Present Perfect Continuous.
  3. Структура used to / would do.
  4. Общая характеристика употребления Past Perfect и Past Perfect Continuous. Утвердительная, отрицательная и вопросительная формы предложения. Короткие ответы.
  5. Степени сравнения прилагательных.
  6. Степени сравнения наречий.
  7. Лексико-грамматическая характеристика категории пассивный залог и условия применения этой категории.
  8. Грамматическая структура have / get sth done: образование, условия употребления.
- Студент должен уметь читать и переводить с целью получения информации адаптированные и аутентичные тексты

страноведческого и общенаучного характера, самостоятельно задавать вопросы к тексту и отвечать на вопросы по содержанию всего текста.

#### 2 семестр (зачет)

1. Общая характеристика употребления Future Perfect Simple и Future Perfect Continuous.
  2. Структура be going to do.
  3. Способы словообразования в английском языке.
  4. Косвенная речь. Образование и употребление косвенной речи в утвердительных предложениях. Общие вопросы, специальные вопросы, команды в косвенной речи.
  5. Сослагательное наклонение (wish and if only).
  6. Последовательность времен в английском языке.
  7. Прямое и косвенное дополнение.
- Студент должен уметь читать и переводить адаптированные и аутентичные тексты общенаучного и публицистического характера с целью получения информации, самостоятельно задавать вопросы к тексту и отвечать на вопросы по содержанию всего текста, знать языковые особенности деловой официальной переписки разного характера (составить CV, заполнить стандартный формуляр). Студент должен выполнить лексико-грамматический тест.

#### 3 семестр (зачет)

1. Условные предложения нулевого, первого, второго и третьего типа.
  2. Придаточные предложения времени. Союзы if, when, as soon as.
  3. Модели сочетаемости глаголов. (Verb patterns. Infinitive or – ing?)
  4. Модальные глаголы, выражающие физическую способность, долженствование, совет, разрешение.
  5. Модальные глаголы, выражающие вероятность, возможность, определенность в разных временах.
  6. Имя существительное: исчисляемые и неисчисляемые; выражение количества.
  7. Артикль: нулевой, определенный, неопределенный.
- Студент должен уметь читать и переводить с помощью словаря с целью получения информации профессионально-ориентированные тексты, самостоятельно задавать вопросы к тексту и отвечать на вопросы по содержанию всего текста, должен уметь определять позицию и точку зрения автора. Студент должен уметь работать с электронными иноязычными источниками информации, составить неофициальное или официальное письмо, работать с текстовой, графической информацией, содержащейся в англоязычной отраслевой литературе. Студент должен выполнить лексико-грамматический тест.

Примерные тестовые задания для проведения промежуточной аттестации прилагаются.

#### 4 семестр (экзамен)

1. Структурные модели английского предложения. Главные и второстепенные члены предложения. Способы их выражения.
2. Общая характеристика системы времен в английском языке. Категория залога.
3. Типы и структура предложения. Утвердительная и отрицательная формы предложения.
4. Типы и формат вопросов. Короткие ответы. Представление общей информации о себе.
5. Грамматические формы Present Continuous и Present Simple. Условия применения. Маркеры данных грамматических структур.
6. Глаголы, выражающие состояние. Прилагательные, описывающие характер человека.
7. Способы выражения реакции на полученную информацию, заинтересованности в ней.
8. Грамматические формы Present Continuous и структура be going to do smth. для выражения будущих планов и намерений.
9. Языковые особенности деловой и дружественной переписки, e-mails: лексика, грамматика, синтаксис, деловой этикет.
10. Лексико-грамматический минимум по теме «Профессии, отрасли промышленности».
11. Типы вопросов для получения информации: Direct / Indirect questions.
12. Грамматические формы Past Simple. Утвердительная и отрицательная формы предложения. Вопросительные предложения. Короткие ответы. Маркеры прошедшего времени.
13. Неправильные глаголы. Прилагательные с окончаниями –ed / - ing
14. Структура used to. Сравнительная характеристика Past Simple и структуры used to.
15. Способы выражения разрешения и запрещения действий.
16. Грамматические формы Past Continuous. Утвердительная и отрицательная формы предложения. Вопросительные предложения. Короткие ответы. Маркеры Past Continuous.
17. Сравнительные характеристики Past Simple и Past Continuous.
18. Фразеологические глаголы (перевод предложений с русского на англ. яз. с использованием фразеологических глаголов). Словообразование.
19. Написать историю о прошедших событиях с использованием соединительных слов.
20. Грамматические формы и конструкции степеней сравнения прилагательных.
21. Относительные местоимения и наречия. Определительные придаточные предложения.
22. Способы словообразования в английском языке. Производительные префиксы и суффиксы различных частей речи.
23. Существительные исчисляемые и неисчисляемые. Способы выражения количества в зависимости от существительного (исчисляемое или неисчисляемое) и типа предложения.
24. Артикли, правила применения артиклей “a” (“an”), “the” и zero и местоимения «some».
25. Полисемия, многозначность слов. Языковые особенности, правила и методика составления и заполнения анкет.

26. Лексико-грамматические способы выражения необходимости, желательности, возможности действий.
  27. Грамматические формы и структуры выражения будущих действий (Will / структура be going to do smth.).
  28. Сравнительная характеристика применения Will / going to.
  29. Условные предложения 1-го типа.
  30. Придаточные предложения времени. Союзы if, when, as soon as.
  31. Лексико-грамматические модели выражения степени вероятности происхождения действий в будущем.
  32. Модели сочетаемости глаголов. (Verb patterns. Infinitive or – ing?)
  33. Лексико-грамматические особенности составления CV.
  34. Лексико-грамматические особенности диалогической речи общетехнического характера.
  35. Грамматические формы Present Perfect. Сравнительная характеристика применения Present Perfect и Past Simple.
  36. Лексико-грамматическая характеристика категории пассивный залог и условия применения этой категории.
  37. Специфические формы пассивного залога.
  38. Общая характеристика употребления Past Perfect. Утвердительная, отрицательная и вопросительная формы предложения. Короткие ответы. Past Perfect. Устойчивые словосочетания для выражения различных реакций на услышанное.
  39. Лексические особенности различных типов объявлений и рекламной продукции. Правила и особенности употребления определенного артикля.
  40. Косвенная речь. Образование и употребление. Способы выражения различных типов предложений в косвенной речи. Устойчивые словосочетания для передачи предложений что-либо сделать (Suggestion) и реакция на них (Accepting/Rejecting).
  41. Типы условных предложений в английском языке. Условные предложения 2-го и 3-го типа. Образование и употребление.
  42. Лексико-грамматические способы выражения советов, рекомендаций. (Модальные глаголы и их эквивалентные словосочетания).
  43. Особенности написания официальных писем.
  44. Особенности написания неофициальных писем.
  45. Категория модальности в английском языке. Лексико-грамматические способы выражения необходимости, желательности, возможности действий (модальные глаголы и их эквиваленты).
  46. Многофункциональность модальных глаголов. Выражение вероятности и возможности действий.
  47. Особенности написания эссе.
  48. Составление аннотации к тексту профессиональной направленности.
- Примерные тестовые задания к экзамену прилагаются.

### 7.3. Тематика письменных работ

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

### 7.4. Критерии оценивания

#### Зачет

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения самостоятельных работ, контрольных заданий и текущих опросов на практических занятиях.

Защита самостоятельных работ контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех самостоятельных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.

Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление всех самостоятельных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.

По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;

«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

#### Экзамен

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения самостоятельных работ, контрольных заданий и текущих опросов на практических занятиях.

Защита самостоятельных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех самостоятельных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.

Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление всех самостоятельных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.

По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» - обучающийся в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;

«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые

неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;

«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;

«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Горбылева Е. В., Фалько С. В., Халаджи Ю. В. Методические рекомендации к проведению практических занятий по дисциплине "Иностранный язык" (английский язык) [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся всех направлений подготовки очной и заочной форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2023. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/23/m9032.pdf">http://ed.donntu.ru/books/23/m9032.pdf</a>
Л2.1	Назарова, Л. В. Технический перевод (английский язык): перевод научно-технической информации [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. - 235 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/102482.html">https://www.iprbookshop.ru/102482.html</a>
Л2.2	Утевская, Н. Л. English Grammar Book. Version 2.0 = Грамматика английского языка. Версия 2.0 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Антология, 2021. - 480 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/104029.html">https://www.iprbookshop.ru/104029.html</a>
Л2.3	Желябова, И. В., Звягинцева, О. В., Илагаева, Г. О., Кобина, Ю. Е., Белоусова, Л. С. Иностранный язык в профессиональной сфере [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2021. - 165 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/135686.html">https://www.iprbookshop.ru/135686.html</a>
ЛЗ.2	Кузьмин, А. В., Агеев, С. В. Тесты по английскому языку: грамматика, лексика, аудирование [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: КАРО, 2022. - 288 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/128938.html">https://www.iprbookshop.ru/128938.html</a>
Л1.1	Болсуновская, Л. М., Айкина, Т. Ю., Швагрукова, Е. В. Академическое письмо для студентов, магистрантов и аспирантов технических вузов (английский язык). Ч.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2022. - 130 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/134269.html">https://www.iprbookshop.ru/134269.html</a>
Л2.4	Айданова, Ю. Ф., Дроботенко, Ю. Б., Назарова, Н. А., Назаров, С. В., Панасенко, Е. В., Смагина, И. Л., Филатова, Е. А., Назаровой, Н. А., Дроботенко, Ю. Б. English for Professional Purposes = Английский язык для профессиональных целей [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Омск: Издательство ОмГПУ, 2023. - 98 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/134649.html">https://www.iprbookshop.ru/134649.html</a>
Л1.2	Маторина, И. Н., Шайнога, С. Г., Голосовская, И. И. English for Industrial Engineers. Английский язык для студентов инженерных специальностей [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 287 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/134002.html">https://www.iprbookshop.ru/134002.html</a>

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3,
8.3.2	Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) -
8.3.3	лицензия GNU GPL

### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 11.245 - Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная, парты 3-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный
9.2	Аудитория 11.244 - Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная, парты 3-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный
9.3	Аудитория 11.243 - Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная, парты 3-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный
9.4	Аудитория 11.242 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ),

	групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : - парта 3-х местная – 1  - парта 4-х местная – 3  - стул – 1  - доска аудиторная – 1  -вешалка – 1  - стол для преподавателя – 1  - стол приставной – 1
9.5	Аудитория 11.241 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : - парта 3-х местная – 2- парта 2-х местная – 4- стул – 1- доска аудиторная – 1-вешалка – 1- стол для преподавателя – 1- стол приставной – 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.04 Философия**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Философия**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**3 з.е.**

Составитель(и):

А.В. Гижя

**Рабочая программа дисциплины «Философия»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	Формирование мировоззренческой культуры студента, понимания сущности природных и общественных явлений; формирование устойчивых моральных принципов, навыков постановки и решения вопросов о смысле жизни.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Формирование целостного представления о проблемах природы, общества и человека; развитие навыков философского видения и анализа природных и социальных проблем; формирование активной гражданской позиции.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплины «История России».
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении дисциплин: «Религиоведение», «Этика и эстетика», «Логика».

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

УК-1	: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	: Осуществляет поиск и критический анализ информации, применяет системный подход для решения поставленных задач
УК-5	: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-5.3	: Критически оценивает религиозно-моральные концепции и учения, работая с различными системами духовных ценностей

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Содержание историко-философского процесса, его основные учения и школы, течения и направления, а также основные проблемы современной философии: о мире и человек, об источниках и общих закономерностях движения и развития явлений и процессов мира, о сущности, формах и законах движения познания и мышления.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Содержательно и логично, научно и с гуманистических позиций обосновывать личное мнение в отношении решения теоретических и практических вопросов, определять их роль в жизни общества и отдельного человека и применять относительно сферы своей деятельности.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Владеть навыками представлений важнейших философских школ; опытом применения философской терминологии в осмыслении социального опыта; методами самоанализа и самооценки для формирования собственной гражданской позиции; современными научными и философскими представлениями о процессах развития природы и общества.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>3 (2.1)</b>		Итого	
Неделя	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	80	80	80	80
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	108	108	108	108

**4.2. Виды контроля**

экзамен 3 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Философия, ее предмет и роль в обществе</b>				
1.1	Пр	Философия, ее предмет и роль в обществе	3	1	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1
1.2	Лек	Философия, ее предмет и роль в обществе	3	1	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1
1.3	Ср	Философия, ее предмет и роль в обществе	3	10	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1
		<b>Раздел 2. Тема 2. Философия бытия</b>				
2.1	Лек	Философия бытия	3	1	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1
2.2	Пр	Философия бытия	3	1	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1
2.3	Ср	Философия бытия	3	10	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1
		<b>Раздел 3. Тема 3. Философия развития</b>				
3.1	Ср	Философия развития	3	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1
3.2	Ср	Философия развития	3	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1
3.3	Ср	Философия развития	3	8	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1
		<b>Раздел 4. Тема 4. Философия общества</b>				

4.1	Ср	Философия общества	3	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1
4.2	Ср	Философия общества	3	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1
4.3	Ср	Философия общества	3	8	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Э1
<b>Раздел 5. Тема 5. Философия сознания</b>						
5.1	Ср	Философия сознания	3	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1
5.2	Ср	Философия сознания	3	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1
5.3	Ср	Философия сознания	3	7	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1
<b>Раздел 6. Тема 6. Философия познания</b>						
6.1	Ср	Философия познания	3	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1
6.2	Ср	Философия познания	3	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1
6.3	Ср	Философия познания	3	6	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1
<b>Раздел 7. Тема 7. Философия человека</b>						
7.1	Ср	Философия человека	3	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1
7.2	Ср	Философия человека	3	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1
7.3	Ср	Философия человека	3	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л3.3 Э1
<b>Раздел 8. Тема 8. Философия глобальных проблем и перспективы современной цивилизации</b>						
8.1	Ср	Философия глобальных проблем и перспективы современной цивилизации	3	3	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.3 Э1
8.2	Ср	Философия глобальных проблем и перспективы современной цивилизации	3	3	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1
8.3	Ср	Философия глобальных проблем и перспективы современной цивилизации	3	3	УК-1.1 УК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1
<b>Раздел 9. Контактная работа</b>						
9.1	КРКК	Консультации и контроль	3	6		

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
-----	--------	---

6.2	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Семинарское занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует дискуссию по определенным проблемам, к которым студенты готовят тезисы выступлений на основании индивидуально подготовленных рефератов.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

. Пример текущего опроса на семинарских занятиях

Тема: Предмет философии. Бытие и субстанция

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие и структура мировоззрения.
2. Философия как теоретическая основа мировоззрения.
3. Понятие бытия: экзистенциальные истоки и философский смысл.
4. Проблема субстанции.

### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Философия, круг её проблем и роль в обществе.
2. Диалектика как метод познания и практического действия.
3. Основные концепции общественной жизни: натурализм, идеализм, материализм.
4. Основные функции философии, её социальная роль.
5. Понятие диалектики, её исторические формы.
6. Природа и общество, их диалектическая взаимосвязь, единство и противоречивость.
7. Понятие мировоззрения. Его генезис и взаимосвязь с формами общественного сознания (миф, религия, идеология).
8. Законы и категории диалектики как отражение всеобщих связей действительности.
9. Соотношение научно-технического и духовного прогресса.
10. Античная философия и основные этапы её развития.
11. Сознание как философская проблема. Происхождение и сущность сознания.
12. Личность и общество: диалектика их связи.
13. Атомистический материализм (Демокрит, Эпикур, Лукреций Кар).
14. Движение как способ существования материи.
15. Понятие общественного сознания. Общественное и индивидуальное сознание, их диалектическая связь.
16. Философия Сократа и её значение.
17. Закон взаимного перехода количественных и качественных изменений, его методологическое значение.
18. Понятие общественных отношений, их сущность и структура.
19. Платон - основатель и классик объективного идеализма.
20. Закон единства и борьбы противоположностей, его мировоззренческое и методологическое значение.
21. Понятие общественного производства. Материальное и духовное производство.
22. Философия эллинистического периода (эпикуреизм, стоицизм и скептицизм).
23. Категории причины и следствия.
24. Формационный и цивилизационный анализ общества.
25. Философия Средневековья (схоластика: номинализм и реализм).
26. Материя и её атрибуты (движение, пространство, время).
27. Философия эпохи Возрождения и её основные черты.
28. Проблема субстанции. Материя и дух.
29. Категории единичного, особенного, всеобщего.
30. Становление современной науки и философская революция Нового времени.
31. Категории содержания и формы.
32. Субъект и объект познания.
33. Эмпиризм Ф. Бэкона и рационализм Р. Декарта.
34. Категории сущности и явления.
35. Понятие объективной истины. Диалектика абсолютной и относительной истины.
36. Проблема человека и общества в философии Просвещения.
37. Категории возможности и действительности.
38. Проблема критерия истины в философии и науке. Практика как критерий истины.
39. Классическая немецкая философия, её место и роль в истории философии и культуры.
40. Категории необходимости и случайности.

41. Сущность марксистской философии и её историческое значение для научно-теоретического познания.
42. Понятие бытия. Становление проблематики бытия в истории философии.
43. Свобода и необходимость. Свобода и ответственность.
44. Познание как специфический вид духовной деятельности. Теория познания, её основные концепции.
45. Основной вопрос философии и две его стороны.
46. Понятие пространства и времени. Их концепции.
47. Диалектика процесса познания. Единство чувственного и рационального в процессе познания.
48. Специфика философского понимания человека. Единство природного, социального и духовного в человеке.
49. Позитивизм, его основные формы и этапы развития.
50. Философская герменевтика: основные проблемы и представители.
51. Постмодернистская философия как идеология эпохи позднего капитализма.
52. Европейская философия в XIX веке: общая характеристика, основные проблемы.

### 7.3. Тематика письменных работ

1. Возникновение философии, ее предмет и специфика философского знания.
2. Структура и функции философии. Соотношение мифологии, религии, науки, искусства и философии.
3. Философия в системе культуры. Роль философии в формировании духовной культуры личности.
4. Проблема основного вопроса философии. Исторические формы материализма и идеализма.
5. Понятие и структура мировоззрения.
6. Исторические типы мировоззрения, их особенности, сходство и различия.
7. Космоцентризм ранней греческой философии. Первые философские школы Античности: милетская, пифагорейская, элейская, атомистическая.
8. Этические учения поздней античности (стоики и эпикурейцы) и их влияние на христианскую этику.
9. Материалистическая и идеалистическая трактовка бытия в древнегреческой философии: античная натурфилософия, Пифагор, Парменид, Демокрит, Платон, Аристотель.
10. Софисты и Сократ о человеке, его возможностях и способах познания себя и мира.
11. Проблема познания в античной философии (Парменид, Протагор, Демокрит, Сократ, Платон, Аристотель). Апории Зенона.
12. Социально-философские идеи Платона и Аристотеля об идеальном государстве.
13. Философия Древнего Рима: основные идеи, представители.
14. Философская система Аристотеля.
15. Философия Средневековья: периодизация, основные идеи, представители.
16. Проблема соотношения веры и разума, религии и философии в средневековой философии.
17. Проблема универсалий в европейской философии Средневековья.
18. Антропоцентризм и гуманизм в философии Возрождения.
19. Натурфилософия эпохи Возрождения как предпосылка перехода от пантеизма к научному пониманию мира.
20. Научная революция XVII в. и формирование новой философской парадигмы.
21. Особенности культуры и философии Просвещения (антиклерикализм Вольтера, концепция географического детерминизма Ш. Л. Монтескье, теория общественного договора Ж.-Ж. Руссо, материалистические взгляды П.Гольбаха, Ж. Ламетри, Д. Дидро, К.Гельвеция).
22. Теория познания И. Канта.
23. Идеи И.Канта о свободе и нравственности. Понятие категорического императива.
24. Философская система объективного идеализма и диалектический метод Г.В.Ф.Гегеля.
25. Антропологический материализм и критика религии в философии Л. Фейербаха.
26. Философские идеи марксизма.
27. Философия позитивизма: этапы, основные идеи и представители.
28. «Философия жизни»: основные идеи и представители.
29. Феномен бессознательного: З. Фрейд, А. Адлер, К. Юнг.
30. Философия экзистенциализма: основные идеи и представители.
31. Постмодернизм: основные идеи и представители.
32. Бытие как проблема философии. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия.
33. Материальное и идеальное бытие. Специфика человеческого бытия.
34. Философское понятие материи. Атрибуты материи.
35. Пространство и время как универсальные формы бытия, их свойства.
36. Движение как способ существования материи. Формы движения материи и их взаимосвязь.
37. Основные формы и методы познания.
38. Виды познания (чувственное, рациональное, интуитивное) и характеристика их форм.
39. Диалектика и ее исторические формы. Современные философские концепции развития.
40. Принципы диалектики.
41. Категории диалектики.
42. Закон единства и борьбы противоположностей.
43. Закон отрицания отрицания.
44. Закон перехода количественных изменений в коренные качественные.
45. Философское понимание истины. Критерии истины.

46. Социальная природа и сущность сознания. Язык и мышление.  
 47. Человек как философская проблема. Единство природного, культурно-исторического и духовного в человеке.  
 48. Проблема личности в философии. Содержание понятий «человек», «индивид», «личность».  
 49. Кризис личности в современном мире, проблема отчуждения.  
 50. Творчество как категория бытия человека и культура как антропологический феномен.  
 51. Общество и личность. Свобода личности и ее ответственность.

#### 7.4. Критерии оценивания

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки исторических понятий, датировки верны.

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 15. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля	Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1 16
	вопрос 2 17
	вопрос 3 17
<b>ИТОГО:</b>	<b>50</b>

#### 4.3. Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Философия» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студентов очной формы обучения производится по результатам устных и письменных опросов в ходе проведения семинарских занятий; студента заочной формы обучения – по результатам выполнения контрольной работы.

Преподавателем оцениваются ответы студентов на семинарских занятиях, участие в дискуссиях, дополнения ответов на отдельные вопросы, рецензирование выступлений друг друга и тому подобное. За каждый вид работы на семинарском занятии студент получает определенное количество баллов, установленную преподавателем (максимально 2,5 балла). Успешная работа на семинарских занятиях дает студенту право претендовать на повышение модульной рейтинговой оценки

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Вид работы	Максимальное количество баллов
Для студентов очной формы обучения	
Ответы на семинарах	2,5 балла за каждое занятие
- доклад	до 2 баллов
- рецензия ответа	1 балл
- дополнение	1 балл
- вопросы	1 балл
Участие в научной конференции	4 балла
Участие в заседании круглого стола	3,5 балла
<b>Итого максимально возможное</b>	<b>50 баллов</b>
Для студентов очно-заочной формы обучения	
Ответы на семинарах	до 25 баллов
<b>Итого максимально возможное</b>	<b>50 баллов</b>
Для студентов заочной формы обучения	
Выполнение контрольной работы	до 30 баллов
Защита контрольной работы	до 20 баллов
<b>Итого максимально возможное</b>	<b>50 баллов</b>

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. Максимально возможное количество баллов – 100. Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов	
по 100-балльной шкале	Оценка
по шкале ECTS	Оценка

по государственной шкале		
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	
* – с обязательным повторным изучением дисциплины.		

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Гижа А. В. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Философия" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата и специалитета всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9290.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9290.pdf</a>
ЛЗ.2	Гижа А. В. Методические указания к семинарским занятиям по дисциплине "Философия" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата и специалитета всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9291.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9291.pdf</a>
ЛЗ.3	Даниленко Г. Э. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине "Философия" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: (для всех направлений подготовки программ бакалавриата и специалитета очной и заочной форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5503.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5503.pdf</a>
Л2.1	Ларс, Свендсен, Воробьева, Е. Философия философии [Электронный ресурс]:. - Москва: Прогресс-Традиция, 2018. - 208 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/73797.html">https://www.iprbookshop.ru/73797.html</a>
Л1.1	Шалашников, Г. В. Философия [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Тула: Институт законовещения и управления ВПА, 2018. - 147 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/80638.html">https://www.iprbookshop.ru/80638.html</a>
Л1.2	Лохов, С. А. Основы философии [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Российский университет дружбы народов, 2019. - 124 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/104238.html">https://www.iprbookshop.ru/104238.html</a>

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ЭБС ДОННТУ
----	------------

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	ОС-MicrosoftWindows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/GrubloaderforALTLinux - лицензия GNULGPLv3/ MozillaFirefox - лицензия MPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment) - лицензия GNUGPL)
8.3.2	ОС - Windows 8.1 Professionalx86/64 (академическая подписка DreamSparkPre-mium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0

### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 5.427 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : доска, кафедра, парты 4-х местные, стол, стул для преподавателя, проектор, экран/полотно для проектора, нетбук
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.3	Аудитория 4.040 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : проектор Epson, колонки, экран/полотно для проектора, доска аудиторная, стол, стул для преподавателя, столы 2-х местные, стулья
9.4	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторная, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.05 Русский язык и культура речи**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Русский язык**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**2 з.е.**

Составитель(и):

Т.А. Мачай

<p>Рабочая программа дисциплины «Русский язык и культура речи»</p> <p>разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)</p> <p>составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.</p>
---

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	Цель дисциплины: формирование и развитие у будущего специалиста комплексной компетенции, представляющей собой совокупность знаний, умений, особенностей, необходимых в социально-культурной, профессиональной и других сферах человеческой деятельности в области русского языка.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Формирование знаний в области устного и письменного делового общения на русском языке.
1.2	Приобретение умений и навыков практического применения теоретических положений для оформления
1.3	современных документов.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении школьной программы
2.2.2	по русскому языку. Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины,
2.2.3	реализуются студентом при выполнении работ по общенаучным и инженерным дисциплинам, при со
2.2.4	ставлении рефератов по дисциплинам гуманитарного цикла.
2.2.5	
2.2.6	Культурология
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	История России
2.3.2	Основы российской государственности
2.3.3	Культурология
2.3.4	Философия

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-4 : Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-4.1 : Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ

#### В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	основы системных знаний по всем уровням языка: фонетическому (орфоэпия, орфография),
3.1.2	грамматическому (морфология, синтаксис, словообразование, пунктуация), лексическому (выбор слова,
3.1.3	совместимость слов и т.д.), стилистическому (стили языка и речи).
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, определять стиль и тип
3.2.2	текста, выполнять стилистический анализ текстов, правильно использовать варианты норм русского
3.2.3	литературного языка в соответствии с языковыми средствами разных стилей; владеть методикой построения разностилевого текста, публичного выступления; работать со словарями; соблюдать на практике
3.2.4	правила речевого этикета.
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	основными навыками целесообразного коммуникативного поведения в различных учебно-научных
3.3.2	и учебно-деловых ситуациях; основами реферирования, аннотирования и редактирования научного текста;
3.3.3	алгоритмом подготовки текстовых документов профессиональной и управленческой сферы; основами
3.3.4	создания и редактирования текстов общественно-политического характера; навыками самостоятельного
3.3.5	овладения новыми знаниями с использованием современных образовательных технологий.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>2 (1.2)</b>		Итого	
Неделя	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	2	2	2	2
Итого	72	72	72	72

**4.2. Виды контроля**

зачёт 2 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Язык и речь. Культура речи. Современная концепция культуры речи. Общая характеристика официально-делового стиля.</b>				
1.1	Лек	Общая характеристика понятий «язык» и «речь». Функции речи. Определение понятия культуры речи. Три компонента культуры речи. Общая характеристика официально-делового стиля.	2	2	УК-4.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1
1.2	Пр	Правила оформления (языковые средства, композиция) внешнего и внутреннего заявления. Анализ типичных ошибок.	2	2	УК-4.1	Л1.3 Л2.1 Л3.1
1.3	Ср	Изучение лекционного материала. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Язык и речь. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Характеристика официально-делового стиля.	2	10	УК-4.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1
		<b>Раздел 2. Композиционные особенности документов. Текст – основной реквизит документа.</b>				
2.1	Ср	Изучение лекционного материала. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Документ. Его функции и цели. Составление заявлений: заявление о приеме на работу.	2	10	УК-4.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 3. Правописание административно-территориальных названий, географических названий и наименований организаций в документах.</b>				
3.1	Ср	Изучение лекционного материала. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Правописание географических названий. Составление резюме	2	7	УК-4.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.1
		<b>Раздел 4. Лексические средства деловой речи.</b>				

4.1	Ср	Изучение лекционного материала.Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Лексические средства деловой речи. Составление докладной и служебной записки.	2	5	УК-4.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.1
		<b>Раздел 5. Морфологические нормы деловой речи.</b>				
5.1	Ср	Изучение лекционного материала.Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Морфологические нормы деловой речи.Составление объяснительной записки.	2	5	УК-4.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.1
		<b>Раздел 6. Синтаксические средства деловой речи. Словосочетание, Простое и сложное предложения.</b>				
6.1	Ср	Изучение лекционного материала.Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Синтаксические средства деловой речи. Составление деловых писем: письма-запроса, письма - ответа.	2	5	УК-4.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.1
		<b>Раздел 7. Этикет в сфере деловой коммуникации.</b>				
7.1	Ср	Изучение лекционного материала. Этикет делового общения. Составление письма-заказа.	2	5	УК-4.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 8. Правописание фамилий, имен и отчеств в документах.</b>				
8.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Правописание фамилий, имен и отчеств. Составление автобиографии.	2	5	УК-4.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 9. Выполнение контрольной работы</b>				
9.1	Ср	Изучение лекционного материала, анализ рекомендованной литературы. Выполнение лексико-грамматических упражнений, выполнение заданий на редактирование и составление документов (10 вариантов)	2	8	УК-4.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 10. Проведение консультации</b>				
10.1	КРКК	Консультация по темам дисциплины	2	4	УК-4.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.1
		<b>Раздел 11. Проведение зачета</b>				
11.1	КРКК	Выполнение зачетной контрольной работы	2	2	УК-4.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.1 Л3.1

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

**Раздел 1.**

1. Что называют языком? Какие языки относят к искусственным и естественным? Живым и мертвым?
2. Каково определение и особенности понятия "литературный язык" ?
3. Какие еще формы национального языка вы знаете? Расскажите о понятиях: ПРОСТОРЕЧЬЕ, СОЦИАЛЬНЫЙ ДИАЛЕКТ, ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ ДИАЛЕКТ.
4. Чем отличаются понятия "язык" и "речь"?
5. Каково определение понятия культуры речи?
6. Какие три компонента культуры речи вы знаете?
7. Какие главные показатели культуры речи?
8. Что вам известно о теориях происхождения языка?
9. Каково место официально-делового стиля в системе стилей современного русского литературного языка?
10. Каковы характерные черты официально-делового стиля речи?
11. В чем особенности официально-делового стиля в области лексики?
12. В чем морфологические особенности ОДС?
13. Каковы синтаксические особенности ОДС?
14. Что мы узнали об истории формирования делового стиля?
15. Что такое документ, его функции и цели?
16. Каковы требования к документу?
17. Что представляет собой заявление, его реквизиты, языковые особенности?

**7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Расскажите о документах, их функциях. Сформулируйте требования к документам.
2. Расскажите о тексте как основном реквизите документа, его композиции, требования к составлению. Расскажите о способах изложения материала в тексте документа.
3. Расскажите об особенностях правописания фамилий, имен и отчеств.
4. Расскажите о правилах правописания административно-территориальных названий, географических названий и наименований организаций в документах.
5. Расскажите о лексических особенностях текстов делового стиля.

**7.3. Тематика письменных работ**

Для студентов заочной формы обучения по дисциплине «Русский язык и культура речи» предусмотрено выполнение индивидуального задания (контрольной работы).

Главной целью контрольных работ является закрепление знаний, полученных студентами во время лекций, практических занятий по курсу «Русский язык и культура речи», приобретение первичных навыков исследовательской работы, осмысления и истолкования научных текстов, сбора, обобщения и анализа научной информации, материалов исследования и критического анализа научных и учебных публикаций.

В результате выполнения работы студент должен:

- знать основные аспекты официально-деловой сферы коммуникации;
- знать функции, особенности структуры и композиции документов;
- уметь составлять текст документов с учетом требований к нему;
- владеть лексико-грамматическими средствами деловой речи;
- знать этикет делового общения;

Контрольная работа содержит 10 вариантов по 10 заданий в каждом.

Задания 1-6 –лексико-грамматические упражнения.

Задания 7–10 составление и редактирование документов.

Оценка выполнения заданий контрольной работы учитывает:

- 1) умение студентов интерпретировать теоретические знания с целью использования их на практике;
- 2) способность проанализировать и оценить определенную ситуацию;
- 3) умение составить деловой документ в соответствии с предложенной ситуацией.

Работа состоит из текстовой части. Требования к выполняемой работе включают: оформление на листах формата А4,

приложение конкретного варианта в печатном виде, написание ответов от руки

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 10 часов для заочной формы обучения.

Образец заданий контрольной работы для студентов заочной обучения:

**ВАРИАНТ № 1**

Задание 1. Найдите случаи нарушения лексической сочетаемости в устойчивых словосочетаниях официально-делового стиля и исправьте их.

Играть роль, играть значение; решить проблему, разрешить ситуацию, разрешить вопрос, решить задачу; представлять интересы, представлять фирму, представлять итоги; рассмотреть вопрос, рассмотреть дело, рассмотреть

случай, погашать кредит, погашать задолженность, погашать ссуду; внести предложение, внести вопрос, внести резолюцию; соблюдать правило, соблюдать бюджет, соблюдать законы; возместить ущерб, возместить кредит, возместить предмет аренды.

Задание 2. Запишите графические сокращения представленных слов и словосочетаний.

Университет, факультет, старший преподаватель, исполняющий обязанности, улица, дом, экземпляр, заместитель, и так далее, копейка, кубический метр, рисунок, место печати, озеро, остров, господин, переулок, год, годы, страница, телефон, товарищ, условная единица.

Задание 3. Раскройте скобки, записав, где это необходимо, слова с большой буквы.

(у)лица (к)ооперативная, (у) лица (г)енерала (в)атутина, (у)лица (м)аршала (г)речко, (б)ульвар (д)ружбы (н)ародов, (у)лица (г)ероев (с)евастополя, (п)лощадь (г)рибиниченко, (п)роспект (п)авших (к)оммунаров, (а)ндреевский (с)пуск, (б)ульвар (ш)евченко, (к)омсомольский (п)ропект, (у)лица 8-го (м)арта.

Задание 4. Поставьте имена и фамилии в форме дательного падежа.

Крамской Иван, Синицына Ольга, Черемных Петр, Гладких Тамара, Гонзаго Илья, Семеняго Ирина, Рыбак Виктор, Гайдай Елена, Марк Твен, Джоан Роулинг, Евтушенко Борис, Короленко Алиса, Александр Дюма, Григорий Сковорода, Борис Окуджава, Малиновских Виктор, Долгих Наталья, Степаненко Алексей, Семашко Алина.

Задание 5. Исправьте ошибки, связанные с неправильным использованием сочетаний слов с количественными и порядковыми числительными.

1. Минимальная оплата повышена на 300 рублей до четырьмя стами пятьюдесятью рублями, чтоб компенсировать потери малоимущих от инфляции. Но в полу-тора раза, на 150 % повышены штрафы.
2. По данным министерства, всего в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения воздуха проживают пятидесяти пятью миллиона человек (5 % городского населения России).
3. В двухтысячи двадцать девятом году потребление энергии предприятиями об-ласти возрастет в 1,3 раза.
4. Зорина Наталья Ильинична работает на фабрике «Красная заря» с 2002 г. За время работы зарекомендовала себя исполнительным работником, повышающим свой профессиональный уровень. В декабре 2004 года ей был присвоен разряд два, а в сентябре 2006 года разряд один.

Задание 6. Исправьте ошибки, связанные с нарушением норм глагольного и именного управления. Запишите правильный вариант.

1. Результаты исследования подтверждают о наших предположениях.
2. Директор шахты уделяет внимание на проблемы шахтеров.
3. Необходимо отметить о том, что погодные условия не способствовали проведению награждения победителей профессиональных соревнований.
4. Выступивший оперировал с точными фактами.
5. За покупки можно оплатить наличными.

Задание 7. Составьте предложения, характерные для официально-делового стиля, используя следующие отыменные предлоги.

В целях, в отношении, в силу, в связи, в соответствии, в течение, во избежание, на основании, в порядке, по причине.

Задание 8. Отредактируйте данный документ.

Управляющему Донецкого  
Строительно-Монтажного Треста №2  
Солохе Николаю Семеновичу  
бухгалтера Говоруха Л.И.

Заявление

Убедительно прошу уволить меня с должности бухгалтера из-за таких важных обстоятельств:

- 1) низкой заработной платы;
- 2) предубежденного отношения главной бухгалтерши к ее подчиненным;
- 3) тяжелой психологической атмосферы в нашем коллективе;
- 4) мне очень далеко ездить на работу.

#### 7.4. Критерии оценивания

Зачет

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения заданий и текущих опросов на лекции.

Защита заданий проводится в виде письменных ответов на предложенные 10 заданий. Выполнение всех заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.

Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение контрольной работы по материалам изучаемой дисциплины, предоставления конспекта лекции, открывающей изучение дисциплины.

По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных

неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;  
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Брадецкая, И. Г., Соловьева, Н. Ю. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс]: курс лекций. - Москва: Российский государственный университет правосудия, 2022. - 156 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/122912.html">https://www.iprbookshop.ru/122912.html</a>
Л2.1	Мистюк, Т. Л. Русский язык и культура речи: лексико-семантический аспект. Теория [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2022. - 76 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/126525.html">https://www.iprbookshop.ru/126525.html</a>
Л1.2	Выходцева, И. С., Любезнова, Н. В. Русский язык и культура речи: теория [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. - 115 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/125349.html">https://www.iprbookshop.ru/125349.html</a>
Л1.3	Абрамце, И. В. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс]: практикум. - Санкт-Петербург: Научное издание, 2023. - 93 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/130095.html">https://www.iprbookshop.ru/130095.html</a>
Л3.1	Онацкая Н. Г., Салехова С. В., Шевченко Л. Н. Русский язык и культура речи. Модуль 1: Практическая стилистика [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/cd10330.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/cd10330.pdf</a>

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	"OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux -
8.3.2	лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular ObjectOriented Dynamic
8.3.3	Learning Environment) - лицензия GNU GPL"

### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 11.207 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор), доска аудиторная, парты 3-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный
9.2	Аудитория 11.209 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : парты 2-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный, доска, наглядные пособия
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.06 Культурология**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Философия**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**2 з.е.**

Составитель(и):

Т.Э. Рагозина

**Рабочая программа дисциплины «Культурология»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	изучение теоретических, концептуальных, основ осознания культурных процессов, а также общих закономерностей, механизмов становления и развития культурных процессов, которые происходили в пространстве эволюции мировой цивилизации.
<b>Задачи:</b>	
1.1	рассмотреть вопросы теоретического осмысления феномена культуры и социокультурного развития;
1.2	раскрыть особенности различных культурно-исторических эпох, цивилизационных типов,;
1.3	проследить различия общечеловеческого и специфически национального в культуре, культурной самоидентичности, культурной политике и т.д.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	История России
2.2.2	Основы российской государственности
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Философия
2.3.2	Социология и политология
2.3.3	Психология

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

УК-5 : Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.4 : Знает различные исторические типы культур, включая механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе, принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	- специфику типов культур в исторической ретроспективе;
3.1.2	- различные механизмы межкультурного взаимодействия на современном этапе общественного развития;
3.1.3	- ключевые принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов.
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- адекватно оценивать межкультурные диалоги в современном обществе;
3.2.2	- толерантно взаимодействовать с представителями различных культур.
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- навыками межкультурного взаимодействия с учетом разнообразия культур.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>1 (1.1)</b>		Итого	
Неделя	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	2	2	2	2
Итого	72	72	72	72

**4.2. Виды контроля**

зачёт 1 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Теория культуры</b>				
1.1	Лек	Предмет, методы и задачи культурологии.	1	1	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.2	Пр	Предмет, методы и задачи культурологии.	1	1	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.3	Ср	Предмет, методы и задачи культурологии.	1	6	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.4	Лек	Развитие культурологической мысли	1	1	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.5	Пр	Развитие культурологической мысли	1	1	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.6	Ср	Развитие культурологической мысли	1	6	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.7	Ср	Общество и культура. Понятие культурных норм. Виды культурных норм.	1	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.8	Ср	Общество и культура. Понятие культурных норм. Виды культурных норм.	1	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.9	Ср	Общество и культура. Понятие культурных норм. Виды культурных норм.	1	4	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.10	Ср	Основные формы и виды культуры	1	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2

1.11	Ср	Основные формы и виды культуры.	1	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.12	Ср	Основные формы и виды культуры	1	4	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.13	Ср	Культура и природа. Природа как культурная ценность.	1	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.14	Ср	Культура и природа. Природа как культурная ценность.	1	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.15	Ср	Культура и природа. Природа как культурная ценность.	1	4	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.16	КРКК	консультация по дисциплине	1	4	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 2. История мировой культуры</b>				
2.1	Ср	Антропосоцио-культурогенез. Культура первобытного общества.	1	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.2	Ср	Антропосоцио-культурогенез. Культура первобытного общества.	1	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.3	Ср	Антропосоцио-культурогенез. Культура первобытного общества.	1	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.4	Ср	Античная культура и ее мировое значение.	1	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.5	Ср	Античная культура и ее мировое значение.	1	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.6	Ср	Античная культура и ее мировое значение.	1	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.7	Ср	Общая характеристика и основные этапы культуры Средних веков.	1	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.8	Ср	Общая характеристика и основные этапы культуры Средних веков.	1	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.9	Ср	Общая характеристика и основные этапы культуры Средних веков.	1	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.10	Ср	Культура Возрождения, Реформации и Нового времени.	1	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.11	Ср	Культура Возрождения, Реформации и Нового времени.	1	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.12	Ср	Культура Возрождения, Реформации и Нового времени.	1	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.13	КРКК		1	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Семинарское занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует дискуссию по определенным проблемам, к которым студенты готовят тезисы выступлений на основании индивидуально подготовленных рефератов.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Культурология в системе гуманитарных дисциплин.
2. Культура как объект научного исследования. Определения культуры.
3. Происхождение понятия «культура».
4. Определения культуры.
5. Основные методы культурологи и подходы к изучению культуры.
6. Становление культурологической мысли: доклассовое и раннеклассовое общество.
7. Формирование культурологической мысли: Средние века и Возрождение.
8. Особенности развития культурологической мысли в Новое время.
9. Учение о культуре в философии Просвещения.
10. Учение о локальных цивилизациях (Н. Данилевский, О. Шпенглер, А. Тойнби).
11. Понятие культурных норм: их сущность и социальное значение.
12. Разновидности культурных норм.
13. Социокультурная динамика.
14. Понятие культурного прогресса и его критерии.
15. Виды и формы культуры.
16. Субъекты культурного творчества.
17. Элитарная и массовая культура.
18. Культура и антикультура: вандализм как общественное явление.
19. Соотношение природы и культуры.
20. Становление экологической культуры. Ноосферная цивилизация. Биоэтика.
21. Техника как культурно-историческое явление.
22. НТР и её влияние на природу и культуру.
23. Проблема происхождения культуры.
24. Основные этапы развития первобытного общества и культуры.
25. Особенности первобытной духовной культуры. Возникновение искусства. Формы первобытных верований (фетишизм, тотемизм, анимизм, практическая магия).
26. Неолитическая революция и её культурно-историческое значение.
27. Основные черты культуры древнейших цивилизаций.
28. Основные этапы развития культуры Древней Греции.
29. Духовная культура Древней Греции (философия, наука, искусство) и её мировое значение.
30. Основные черты культуры Древнего Рима.
31. Становление христианства.
32. Мировые религии и их культурно-историческое значение.
33. Общая характеристика и периодизация культуры Средневековья.
34. Идеалы и ценности Средневековья.
35. Наука, образование, искусство в средние века.
36. Культура западноевропейского Возрождения. Периодизация. Общая характеристика.
37. Основные принципы и особенности духовной культуры эпохи Возрождения.
38. Культурное значение реформации и буржуазных революций Нового времени.
39. Культура Нового времени: общая характеристика и периодизация.
40. Эволюция искусства Нового времени.

**7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Где и когда возникло слово «культура», как изменялся его смысл?
2. Где, когда и в связи с чем возникло понятие «культура»?
3. Какие главные сущностные черты понятия «культура»?
4. Приведите несколько определений культуры и проанализируйте их значение.
5. Разъясните разницу между понятиями «культура» и «цивилизация».
6. Почему культура обладает символическим характером?
7. Какие научные методы использует культурология?
8. Выделите особенности становления культурологической мысли в доклассовом и раннеклассовом обществе.
9. Как объясняют механизмы культурного творчества в античной философии (Платон, Протагор, Демокрит, Полибий и др.) и какова динамика культуры для Античности?
10. Какие главные идеи в переосмыслении движения мировой истории (культуры) принесет с собой Средневековье?
11. Работы какого философа Средневековья содержат начало теории линейного прогресса культуры?
12. В чем принципиальное отличие видения культуры в трудах гуманистов Возрождения (Джованни Пико делла Мирандола, М. Фичино, Эразм Роттердамский и др.)
13. Выделите основные направления в философии культуры эпохи Просвещения.
14. Как решается проблема оппозиции культуры и науки в трудах Э. Канта и И.Ф.В. Гегеля?
15. Почему теории локальных цивилизаций оказали значительное влияние на развитие культурологической мысли XX Века?
16. Понятие культурных норм: их сущность и социальное значение.
17. Разновидности культурных норм.
18. Социокультурная динамика.
19. Понятие культурного прогресса и его критерии.
20. Виды и формы культуры.
21. Элитарная и массовая культура.
22. Культура и антикультура: вандализм как общественное явление.
23. Почему в истории культурологической мысли существует оппозиция природы и культуры?
24. Как меняется восприятие взаимоотношений явлений «природы» и «культуры» в процессе развития человеческого общества?
25. Назовите главные этапы развития техники.
26. Раскройте понятие научно-технической революции.
27. Проанализируйте влияние НТР на современную культуру.
28. Что такое «ноосфера»?
29. Как и почему возникает феномен экологической культуры?
30. Перечислите т.н. глобальные проблемы современности. Что вы знаете о предложенных вариантах их разрешения?
31. Раскройте смысл понятия «антропосоциокультурогенез».
32. Какие основные теории антропосоциокультурогенеза вы знаете?
33. Что такое «археологическая культура»? Какие археологические культуры вы знаете?
34. Какие принципы ложатся в основу классификации первобытной культуры?
35. Назовите первичные формы религиозных верований.
36. Расшифруйте смысл понятий «тотем» и «фетиш».
37. Какая из форм первобытных верований существует наиболее продолжительное время?
38. Почему магия считается уникальной формой первичных религиозных верований?
39. Какие виды искусств зарождаются в первобытном обществе?
40. В чем состоит культурно-историческое значение «неолитической революции»?
41. Объясните значение термина «протоцивилизация».
42. Перечислите основные черты архаических цивилизаций и объясните их содержание.
43. Назовите известные вам памятники материальной и духовной культуры архаических цивилизаций.
44. Какие основные периоды развития культуры Древней Греции вы знаете?
45. Назовите важнейшие принципы греческой античной культуры?
46. Объясните значение термина «эллинизм».
47. Назовите основные периоды культуры Древнего Рима.
48. Проанализируйте и проиллюстрируйте на примерах влияние древнегреческой культуры на культуру Древнего Рима.
49. Какие специфические римские (без влияний) культурные достижения Древнего Рима вы можете назвать?
50. Какая из мировых религий самая древняя?
51. Озвучьте периодизацию средневековой культуры.
52. Назовите основные культурные принципы Средневековья.
53. Какие важные культурологические идеи привнесла с собой средневековая философия (Августин Аврелий, Фома Аквинский и др.)?
54. В чем состоит культурная роль средневекового полиса?
55. Что такое «патристика» и «схоластика»?
56. Какие ведущие стили средневековой архитектуры вы знаете?
57. Почему эпоха носит название «Возрождение»?
58. Назовите и проанализируйте главные культурные принципы Эпохи Возрождения.

- 59.Объясните значение понятий «антропоцентризм» и «гуманизм».
- 60.Кто является для гуманистов Возрождения главным субъектом культуры?
- 61.В чем состоит культурно-историческое значение реформации?
- 62.Когда и где произошли первые буржуазные революции и в чем заключается их значение для дальнейшего развития культуры?
- 63.В чем принципиальное отличие культуры Нового времени от предыдущих культурно-исторических эпох?
- 64.Каковы главные культурные принципы и в чем заключаются основные культурологические идеи эпохи Просвещения?
- 65.Какие главные оппозиции в восприятии мира обозначит Просвещение?

### 7.3. Тематика письменных работ

Предусмотрено выполнение индивидуального задания (контрольной работы) для студентов заочной формы обучения. Цель – закрепление, углубление и обобщение знаний, приобретенных при изучении данной дисциплины. Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – не менее 12 часов. Сдача индивидуального задания осуществляется не позднее чем за две недели до окончания учебного семестра. Выполнение индивидуального задания осуществляется в часы СРС. Рекомендуемый объем контрольной работы – 15-20 страниц формата А4 (210\*297 мм).

Примерная тематика индивидуальных работ:

1. Понятие культуры. Культура как смысловой мир человека.
2. Культурология как научная дисциплина. Предмет, методы и функции культурологии.
3. Зарождение представлений о культурной деятельности в античную эпоху.
4. Культурологическая мысль эпохи Средневековья.
5. Философия культуры эпохи Просвещения.
6. Культурологические идеи в немецкой классической философии.
7. Марксистское учение о культуре.
8. Проблемы культуры в философии XIX ст.
9. Проблемы культуры в отечественной философской мысли XX в.
10. Диалектика взаимодействия культуры и природы.
11. Отношение к природе в различных культурах. Национальные образы мира.
12. Становление экологической культуры. Принципы экологической этики.
13. Материальная культура как «вторая природа», ее основные компоненты.
14. Исторические этапы развития материальной культуры.
15. Техника как культурно-историческое явление.
16. Культурное значение инженерной деятельности в эпоху НТР.
17. Будущее технической цивилизации.
18. Физическая культура как отношение человека к собственному телу.
19. Спорт как феномен современной культуры.
20. Понятие культурного прогресса и его критерии. Соотношение новаторства и традиций в различных культурах.
21. Культурные аспекты современной мировой политики.
22. Проблема соотношения общества и культуры. Социальные функции культуры.
23. Проблема классификации культур. Понятие культурного региона.
24. Единство человечества и многообразие культур. Проблемы экологии культуры.
25. Понятие культурной политики.
26. Элитарная культура и ее общественное значение. Роль творческой элиты.
27. Народная культура: прошлое, настоящее и будущее.
28. Динамика культуры. Культурное время и пространство.
29. Культурно-исторические качества человека. Проблема межкультурных различий индивидов.
30. Культура личности и факторы ее формирования.
31. Культура коллектива, ее сущность и основные задачи. Типология организационной культуры.
32. Тип семьи и воспитание личности.
33. Художественно-эстетическое постижение личности в искусстве.
34. Тип культуры и ценностная ориентация личности.
35. Человек в поисках смысла жизни.
36. Роль образования в формировании культуры личности.
37. Памятники первобытной культуры на территории постсоветского пространства
38. Происхождение и эволюция первобытного искусства.
39. Зарождение и эволюция орудийной деятельности человека. Первобытные технологии.
40. Особенности первобытной духовной культуры.
41. Природа мифа. Разновидности мифов. Культурное значение мифов.
42. Проблемы происхождения человека, общества и культуры: философский и конкретно-научный аспекты.
43. Позитивные знания в первобытной культуре, способы их передачи и накопления.
44. Становление знаковых систем (счет, письмо и др.) в первобытной культуре.
45. Ранние формы религиозных верований.
46. Первобытные обряды и культы (погребальный, промысловый и др.).
47. Зарождение нравственности в первобытной культуре.

48. Освоение земных пространств в первобытную эпоху. Генезис и миграции «первичных этносов».
49. Возникновение земледелия: культурное значение неолитической революции.
50. Культура и цивилизация. Проблема происхождения цивилизации.
51. Ранние цивилизации: предпосылки их возникновения.
52. Духовная культура ранних цивилизаций: религиозно-мифологический комплекс.
53. Искусство, мораль, право в культурной системе древних цивилизаций.
54. Позитивное знание, философская мысль, парапрогностика в древних цивилизациях.
55. Культура Месопотамии (Шумер, Аккад, Вавилония, Ассирия), ее мировое значение.
56. Культура древнего Египта и ее мировое значение.
57. Культура древней Индии и ее мировое значение.
58. Культура древнего Китая и ее мировое значение.
59. Культура древней Греции и ее мировое значение.
60. Атлантида – культурная загадка древности.
61. Семь чудес света как культурный феномен античного мира.
62. Культура древнего Рима и ее значение для европейской цивилизации.
63. Взаимодействие и взаимовлияние культур в эпоху античности.
64. Кризис античной культуры и возникновение христианства.
65. Древние цивилизации Америки.
66. Архаический город (культурологическое описание).
67. Античный город (культурологическое описание).
68. Культура раннего Средневековья.
69. Формирование мировых религий как глобального культурного фактора.
70. Бог и человек в системе средневековой культуры.
71. Образование, наука и философия в средние века.
72. Художественная культура Средневековья.
73. Рыцарская культура Средневековья.
74. Карнавальские традиции средневековой Европы.
75. Византийская культура и ее мировое значение.
76. Средневековый город (культурологическое описание).
77. Алхимия как культурный феномен арабского и европейского средневековья.
78. Роль кочевников в развитии средневековой культуры.
79. Арабо-мусульманская культура эпохи средневековья.
80. Средневековая культура Китая.
81. Мир индийской культуры в эпоху средневековья.
82. Мировоззренческие основы культуры европейского Возрождения.
83. Художественная культура эпохи Возрождения.
84. Античное наследие в культуре Возрождения.
85. Ренессансная идея «земного предназначения человека». Гении, герои и мученики эпохи Возрождения.
86. Великие географические открытия и их культурное значение.
87. Культурное значение Реформации. Новая трудовая этика.
88. Социальные утопии эпохи Реформации и их культурное значение.
89. Роль естествознания в культуре Нового времени. Борьба науки и религии.
90. Культурные цели эпохи Просвещения. Значение деятельности французских энциклопедистов.
91. Развитие политико-правовой культуры в эпоху Просвещения.
92. Российское Просвещение: вклад украинской интеллигенции (конец XVII – XVIII вв.).
93. Значение промышленной революции для мирового культурного процесса.
94. Столкновение цивилизаций в Новое время. Причины культурного лидерства Европы.
95. Человек и общество в европейском искусстве Нового времени.
96. Модернизм в искусстве XX века. Феномен постмодернизма.
97. Кризис культуры и мировые войны XX ст. Тоталитаризм и культура.
98. Глобальные проблемы XX века. Экология культуры.
99. Славянская культура в эпоху Средневековья.
100. Культура Киевской Руси и ее место в европейском средневековье.
101. Древнерусское искусство и архитектура.
102. Конфуций: Могущество культурной традиции.
103. Перикл и «Век Перикла».
104. Карл Великий и каролингское Возрождение.
105. Гении арабо-мусульманской культуры: Авиценна, Омар Хайям (по выбору).
106. Деятели древнерусской культуры: Владимир Великий, Ярослав Мудрый (по выбору).
107. Титаны Возрождения: Леонардо да Винчи, Микеланджело, Рафаэль (по выбору).
108. Великие исследователи мира: Декарт, Ньютон, Ломоносов, Гете (по выбору).
109. Исследователи человеческой природы: Паскаль, Руссо (по выбору).
110. В.И. Вернадский: проект ноосферной цивилизации.
111. Махатма Ганди: нравственный принцип в политике.
112. Великие изобретатели.

#### **7.4. Критерии оценивания**

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение индивидуального задания в виде контрольной

работы. Для получения итоговой оценки количество баллов за его выполнение суммируется с количеством баллов за его защиту, а также баллами, предусмотренными за посещение занятий установочной сессии:

Выполнение контрольной работы	до 60 баллов
Защита контрольной работы	до 20 баллов
Посещение лекционного занятия	10 баллов
Посещение семинарского занятия	10 баллов
Итого максимально возможное	100 баллов

По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;

«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Рагозина Т. Э., Отина А. Е., Армен А. С. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Культурология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:культурология в схемах, таблицах и тестах. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6429.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6429.pdf</a>
ЛЗ.2	Отина А. Е. Методические рекомендации к семинарским занятиям по дисциплине "Культурология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для всех форм обучения, направлений подготовки и специальностей. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5447.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5447.pdf</a>
ЛЗ.3	Отина А. Е. Методические рекомендации к самостоятельной работе студента "Культурология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для всех направлений подготовки, специальностей и форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5449.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5449.pdf</a>
Л2.1	Тихонова, В. Б. Культурология [Электронный ресурс]:учебное пособие для бакалавров. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. - 192 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/102437.html">https://www.iprbookshop.ru/102437.html</a>
Л1.1	Рагозин Н. П., Рагозина Т. Э., Ешина В. В., Отина А. Е., Танасов А. М., Колинко М. В., Федоренко А. Н. Культурология в вопросах и ответах [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего образования. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/23/cd10806.pdf">http://ed.donntu.ru/books/23/cd10806.pdf</a>

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Культурология : учебное пособие / под редакцией С. А. Хмелевской. — 2-е изд. — Москва, Саратов : ПЕР СЭ, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 143 с. — ISBN 978-5-4486-0884-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/88173.html">https://www.iprbookshop.ru/88173.html</a> (дата обращения: 14.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Э2	Культурология: теория и история культуры : учебник / Е. Я. Букина, С. В. Куленко, С. И. Чудинов [и др.] ; под редакцией Е. Я. Букиной. — 3-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 282 с. — ISBN 978-5-7782-3824-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/98777.html">https://www.iprbookshop.ru/98777.html</a> (дата обращения: 14.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT
8.3.2	Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle
8.3.3	(Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU
8.3.4	GPL

### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 5.350 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : -
9.2	Аудитория 5.351 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : -
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную

	информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
--	---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.О.07 Социология и политология**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Философия**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**2 з.е.**

Составитель(и):

А.С. Армен

**Рабочая программа дисциплины «Социология и политология»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	формирование у обучающихся системных знаний о функционировании общества и взаимосвязи его элементов, специфике протекания общественно-политических процессов, ценностях, нормах и формах политического участия. Формирование политического мировоззрения и активной гражданской позиции обучающихся.
<b>Задачи:</b>	
1.1	освоить информацию о важнейших событиях, процессах развития политологии и социологии в их взаимосвязи и хронологической преемственности;
1.2	ориентироваться в происходящих политических событиях и явлениях с учетом полученных теоретических знаний;
1.3	давать объективную оценку происходящим общественно-политическим событиям как на государственном, так и на международном уровне;
1.4	выявлять закономерности функционирования социально-политической сферы в условиях современной реальности не только России, но и международного. сообщества.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

<b>2.1</b>	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
<b>2.2</b>	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Правоведение
2.2.2	Философия
2.2.3	Культурология
2.2.4	Основы российской государственности
<b>2.3</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Психология

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

УК-3	: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-3.1	: Определяет свою роль в команде, эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе, участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи
УК-5	: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-5.5	: Знает закономерности протекания социальных и политических процессов, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям при личном и профессиональном общении

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации;
3.1.2	различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия в команде;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм;
3.2.2	осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивать идеи других членов команды в интересах выполнения командной задачи.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	опытом анализа философских и исторических фактов, опытом оценки явлений культуры;
3.3.2	работы команде, участия в обмене информацией, знаниями, опытом и в презентации результатов работы команды.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ					
4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам					
Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого		
Неделя	17 4/6				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	
Лекции	2	2	2	2	
Практические	2	2	2	2	
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	
Итого ауд.	4	4	4	4	
Контактная работа	10	10	10	10	
Сам. работа	60	60	60	60	
Часы на контроль	2	2	2	2	
Итого	72	72	72	72	
4.2. Виды контроля					
зачёт 5 сем.					
4.3. Наличие курсового проекта (работы)					
Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.					

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
<b>Раздел 1. Основы социологии</b>						
1.1	Лек	История развития социально-политической мысли. Становление социологии и политологии как самостоятельных дисциплин.	5	2	УК-3.1 УК-5.5	Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л1.1 Э2 Э3
1.2	Пр	История развития социально-политической мысли. Становление социологии и политологии как самостоятельных дисциплин.	5	2	УК-3.1 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.1 Л1.2 Э2 Э3
1.3	Ср	История развития социально-политической мысли. Становление социологии и политологии как самостоятельных дисциплин.	5	7	УК-3.1 УК-5.5	Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л1.1 Л1.2 Л3.1 Л3.2 Э2 Э3
1.4	Лек	Общество как целостная система	5	0		
1.5	Пр	Общество как целостная система	5	0		
1.6	Ср	Общество как целостная система	5	7		Л3.1 Л3.2
1.7	Лек	Социальная структура общества	5	0		
1.8	Пр	Социальная структура общества	5	0		
1.9	Ср	Социальная структура общества	5	8		Л1.3 Л1.2 Л3.1 Л3.2
1.10	Лек	Личность в системе общественных отношений	5	0		
1.11	Пр	Личность в системе общественных отношений	5	0		
1.12	Ср	Личность в системе общественных отношений	5	8		Л1.3 Л1.2 Л3.1 Л3.2
<b>Раздел 2. Основы политологии</b>						
2.1	Лек	Политическая система общества и политический режим	5	0	УК-3.1 УК-5.5	Э1 Э4
2.2	Пр	Политическая система общества и политический режим	5	0	УК-3.1 УК-5.5	Э1 Э4
2.3	Ср	Политическая система общества и политический режим	5	8	УК-3.1 УК-5.5	Л1.5 Л1.4 Л1.1 Л3.4 Л3.5 Э1 Э4

2.4	Лек	Политические элиты и политическое лидерство	5	0	УК-3.1 УК-5.5	Э1 Э4
2.5	Пр	Политические элиты и политическое лидерство	5	0	УК-3.1 УК-5.5	Л1.4 Л1.1 Э1 Э4
2.6	Ср	Политические элиты и политическое лидерство	5	8	УК-3.1 УК-5.5	Л1.5 Л1.4 Л1.1 Л3.4 Л3.5 Э1 Э4
2.7	Лек	Политические идеологии	5	0	УК-3.1 УК-5.5	Э1 Э4
2.8	Пр	Политические идеологии	5	0	УК-3.1 УК-5.5	Э1 Э4
2.9	Ср	Политические идеологии	5	6	УК-3.1 УК-5.5	Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л1.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э4
2.10	Лек	Политическая социализация и политическая культура	5	0	УК-3.1 УК-5.5	Э1 Э4
2.11	Пр	Политическая социализация и политическая культура	5	0	УК-3.1 УК-5.5	Э1 Э4
2.12	КРКК		5	6	УК-3.1 УК-5.5	Л1.3 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э4
2.13	Ср	Политическая социализация и политическая культура	5	8	УК-3.1 УК-5.5	Л1.5 Л1.4 Л1.1 Л3.4 Л3.5 Э1 Э4

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Семинарское занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует дискуссию по определенным проблемам, к которым студенты готовят тезисы выступлений на основании индивидуально подготовленных рефератов.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Возникновение социологии как самостоятельной дисциплины.
2. Развитие западно-европейской социологии в XIX- начала XX вв.
3. Современные социологические концепции и школы.
4. Социальная природа политики. Причины возникновения политики.
5. Взаимосвязь политики, экономики, культуры, социальной сферы общества. Место политологии среди других общественных дисциплин.
6. Взаимосвязь политики, экономики, культуры, социальной сферы общества. Место политологии среди других общественных дисциплин.
7. Этапы развития политической мысли.
8. Современные политологические теории и концепции.
9. Понятия «общество» и «система в социологии».
10. Социальная система как целостность и особый вид системы.
11. Содержание понятия политической социализации. Основные агенты политической социализации.
12. Рычаги формирования политической культуры. Место политических ценностей, традиций в политической социализации.

13. Типологии политических культур.
14. Типы обществ.
15. Понятие социальной структуры общества.
16. Теории социальной стратификации.
17. Социальная мобильность. Виды социальной мобильности.
18. Проблемы неравенства в современном обществе.
19. Личность: понятие, структура (З. Фрейд, К. Юнг, Дж. Мид), основные элементы.
20. Социальный статус и социальная роль личности.
21. Социализация личности и её формы.
22. Взаимоотношения личности и общества. Социальные нормы и проблема девиации.
23. Понятие, структура и функции политической системы.
24. Государство как основной институт политической системы. Теории происхождения государства.
25. Политическая культура. Сущность и структура.
26. Типы политических режимов.
27. Сущность политической идеологии.
28. Идеология либерализма.
29. Идеология консерватизма.
30. Идеологические течения социализма.
31. Фашизм и национал-социализм.
32. Современные идеологические течения.
33. Понятие «политической элиты» и основные концепции элитизма.
34. Классификация и основные системы формирования политических элит.
35. Основные теории политического лидерства.

## **7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Контрольные вопросы по дисциплине:

1. Когда возникает политика, как специфическая сфера деятельности общества?
2. Для чего в современных условиях даже рядовому гражданину необходимо понимание сути политических явлений и процессов?
3. Что представляет собой политология как наука и в чём суть предмета этой науки?  
Назовите основные предпосылки возникновения социологии.  
Что такое общество? Почему человек не может существовать вне общества?
4. Какие исторические типы общества вы знаете?
5. По каким критериям происходит стратификация общества?
6. Перечислите исторические системы стратификации и назовите их ключевые особенности.
7. Назовите основные типы и виды социальной мобильности? Приведите примеры.
8. Что представляет собой явление маргинализации общества? Каковы ее причины?
9. Охарактеризуйте агентов и институты социализации.
10. Какова природа социальной девиации?
11. В чем заключается основное отличие идей представителей китайской философской традиции от идей мыслителей Античности?
12. Перечислите основные направления современных политологических исследований.
13. В чем суть концепции разделения власти и в чем сложность ее реализации?
14. Почему государство является центральным политическим институтом и как оно взаимодействует с другими институтами политики?
15. Причины распространения неонацистской идеологии в государствах постсоветского пространства.
16. Сформулируйте «железный закон олигархии» Р. Михельса.
17. Какие современные политические мифы и стереотипы Вам известны?
18. Сравните политические культуры по классификации Г. Алмонда и С. Вербы.
19. Назовите основные предпосылки возникновения социологии.
20. Почему Огюста Конта называют родоначальником социологии?
21. Какие исторические типы общества вы знаете?
22. Что означают понятия «индивид», «личность», «человек»?
23. Какие Вы знаете социологические концепции личности? Раскройте их содержание.
24. В чем сущность и содержание вертикальной, горизонтальной, групповой, индивидуальной социальной мобильности?
25. Какова социальная структура современного общества?
26. Какие Вы знаете виды маргинальности?
27. Сравните структуру ценностей классического либерализма и консерватизма.
28. Раскройте основной смысл «Закона крыльев» Л. Фойера.
29. Охарактеризуйте основные вехи в эволюции социал-демократического политического сознания. Какое влияние оказала социал-демократия на социальные и политические процессы в современном мире?
30. Рычаги формирования политической культуры. Место политических ценностей, традиций в политической социализации

## **7.3. Тематика письменных работ**

Предусмотрено выполнение индивидуального задания в виде контрольной работы для студентов заочной формы обучения. Цель – закрепление, углубление и обобщение знаний, приобретенных при изучении данной дисциплины. Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – не менее 12 часов. Выполнение индивидуального задания осуществляется в часы СРС. Рекомендуемый объем контрольной работы 15-20 страниц формата А4.

1. Социальные и интеллектуальные предпосылки становления социологии как самостоятельной науки
2. Политика как общественное явление. Происхождение политики
3. Развитие общественно-политической мысли в истории мировой цивилизации
4. Проблема неравенства в современном мире
5. Социальная стратификация в современном обществе
6. П. Сорокин о формах социальной стратификации
7. Проблемы социализации личности в современном обществе
8. Девиантное поведение личности. Его причины и виды
9. Специфика семьи как социального института
10. Становление и развитие отечественной общественно-политической мысли
11. Общество как социальная система
12. Типологии общественных систем. Формирование постиндустриального общества
13. Массовое поведение и проблемы толпы
14. Социальные институты, их функции. Основные институты современного общества
15. Основные теории элитизма
16. Политическая система общества
17. Государство как институт политической системы общества. Основные признаки государства
18. Политические режимы
19. Политические элиты. Типы политических элит
20. Природа политического лидерства
21. Сущность политической идеологии
22. Идеология либерализма
23. Идеология консерватизма
24. Идеологические течения социализма
25. Частные политические идеологии
26. Фашизм и национал-социализм. Причины распространения неонацистской идеологии в странах Центральной и Восточной Европы
27. Политическая культура общества
28. Структура и функции политической культуры
29. Политическая социализация. Агенты и механизмы политической социализации
30. Системы формирования политических элит

#### 7.4. Критерии оценивания

Для обучающихся на заочной форме обучения Учебным планом предусмотрено выполнение индивидуального задания в виде контрольной работы. Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выступлений на семинарских занятиях, выполнения контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.

Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение индивидуальной работы.

По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;

«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Армен А. С. Методические указания к индивидуальной работе по дисциплине "Социология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата и специалитета заочной формы обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9284.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9284.pdf</a>
ЛЗ.2	Армен А. С. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Социология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата и специалитета всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9283.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9283.pdf</a>

ЛЗ.3	Армен А. С. Методические указания по подготовке к семинарским занятиям по дисциплине "Политология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5445.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5445.pdf</a>
ЛЗ.4	Армен А. С. Методические указания по организации самостоятельной работы студента по дисциплине "Политология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов очной/заочной форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5446.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5446.pdf</a>
ЛЗ.5	Армен А. С. Методические указания и контрольные задания для индивидуальной работы по дисциплине "Политология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов заочной формы обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5448.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5448.pdf</a>
ЛП.1	Лысяков, О. А., Кудлай, А. А. Политология [Электронный ресурс]: учебное пособие в схемах для студентов экономических специальностей. - Симферополь: Университет экономики и управления, 2019. - 44 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/89490.html">https://www.iprbookshop.ru/89490.html</a>
ЛП.2	Шаповалов, А. В. Социология [Электронный ресурс]: учебное пособие (практикум). - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. - 112 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/92752.html">https://www.iprbookshop.ru/92752.html</a>
ЛП.3	Лоншакова, Н. А. Социология [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Университетская книга, 2020. - 192 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/107648.html">https://www.iprbookshop.ru/107648.html</a>
ЛП.4	Штанько, М. А. Политология [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Таганрог: Таганрогский институт управления и экономики, 2020. - 204 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/108097.html">https://www.iprbookshop.ru/108097.html</a>
ЛП.5	Вахрушева, Е. Ю., Голоснов, О. А. Политология [Электронный ресурс]: практикум. - Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2022. - 38 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/122371.html">https://www.iprbookshop.ru/122371.html</a>
<b>8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>	
Э1	Слизовский, Д. Е. Политология: учебное пособие для академического бакалавриата / Д. Е. Слизовский, Н. В. Шулина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019.
Э2	2. Социология : учебное пособие / К. В. Фадеев, С. В. Андрюкова, Т. А. Гурченко [и др.]. – Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. – 480 с. Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт].
Э3	Пирогов С.В. Основы социологии : учебное пособие / Пирогов С.В.. — Томск : Издательство Томского государственного университета, 2022. — 232 с. . — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/125536.html">https://www.iprbookshop.ru/125536.html</a>
Э4	Муштук, О. З. Политология : учебник / О. З. Муштук. — 3-е изд. — Москва : Университет «Синергия», 2018. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/101345.html">https://www.iprbookshop.ru/101345.html</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT
8.3.2	Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle
8.3.3	(Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU
8.3.4	GPL
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 5.145 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : -
9.2	Аудитория 5.353 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная; стол для заседаний; стулья; парты 5-ти местные; трибуна; переносной мультимедийный проектор, проекционный экран.
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.08 Психология**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Инженерная педагогика и лингвистика**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**2 з.е.**

Составитель(и):

Л.А. Кукушкина

<p>Рабочая программа дисциплины «Психология»</p> <p>разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)</p> <p>составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.</p>
---

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	Раскрытие закономерностей возникновения, формирования и функционирования психики.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Овладение студентами знаниями, которые отображают содержание, закономерности и механизмы функционирования психики.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	История России
2.2.2	Культурология
2.2.3	Философия
2.2.4	Правоведение
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.2	Преддипломная практика

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-3	: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-3.2	: Использует вербальные и невербальные средства для обеспечения социального взаимодействия и командной работы в коллективе
УК-6	: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.1	: Управляет своим временем, выстраивает и реализует траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

#### В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные правила и условия для организации эффективной командной работы; базовые принципы, определяющие план действий для достижения поставленной цели; основы, направления, источники и способы совершенствования профессиональной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста и требований рынка труда.
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	эффективно взаимодействовать с членами команды; учитывать особенности поведения групп людей, работающих в команде; прогнозировать последствия личных действий и планировать последовательность шагов для достижения разработанных решений; реализовывает намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	демонстрирует навыки эффективного использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; определения своей роли в команде; навыками и приемами критического оценивания времени и других ресурсов при решении поставленных задач

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ				
4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам				
Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	2	2	2	2
Итого	72	72	72	72
4.2. Виды контроля				
зачёт 6 сем.				
4.3. Наличие курсового проекта (работы)				
Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.				

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Предмет, история и методы психологии. Патологические состояния сознания</b>				
1.1	Лек	Предмет, структура и методы психологии. История отечественной психологии. Зарождение зарубежной психологии. Связи и взаимосвязи психологии с другими научными дисциплинами и отраслями психологии.	6	1	УК-6.1 УК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.2	Пр	Предмет, история и методы психологии. Патологические состояния сознания	6	1	УК-6.1 УК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.3	Ср	Основные принципы и методы исследования по психологии. Общая характеристика патологических состояний сознания.	6	7	УК-6.1 УК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 2. Тема 2. Сознание, самосознание и рефлексивные характеристики личности</b>				
2.1	Лек	Сознание и самосознание как внутренний механизм саморазвития, саморегуляции психики человека. Виды бессознательных психических явлений (оговорки, ошибки, опiski при написании, слушании слов, забывание имен, событий, обещаний).	6	1	УК-6.1 УК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.2	Пр	Сознание, самосознание и рефлексивные характеристики личности	6	1	УК-6.1 УК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.3	Ср	Сновидения и их интерпретация с позиции учений З.Фрейда, А. Адлера, К.Юнга, К. Хорни, Э. Фромма. Виды эмоций.	6	8	УК-6.1 УК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 3. Тема 3. Психологическая структура личности</b>				

3.1	Ср	<p>Факторы и движущие силы развития личности. Биологические и социальные факторы формирования и развития личности.</p> <p>Социализация: понятие, сущность и содержание. Основные принципы, этапы и механизмы социализации личности.</p> <p>Активная деятельность и воспитание как факторы формирования личности.</p> <p>Психологический смысл понятий «развитие», «развитие психики» и «развитие личности». Онтогенез и филогенез психики.</p> <p>Психологическая структура личности.</p> <p>Основные модели возрастного развития человека. Возрастная периодизация развития человека. Показатели возникновения личности по А. Леонтьеву, Б. Ананьеву, Г. Костюку.</p>	6	8	УК-6.1 УК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 4. Тема 4. Психологическая природа личности</b>				
4.1	Ср	<p>Главные компоненты психологической структуры личности в отечественных (Б. Ананьев, К.К. Платонов, С.Л. Рубинштейн) и зарубежных (З. Фрейд, К. Юнг, Г.Меррей и др.) психологических концепциях.</p> <p>Психологическая природа личности.</p> <p>Структурно-функциональные и индивидуально-психологические характеристики личности. Направленность личности: понятие, сущность, содержание, виды.</p>	6	8	УК-6.1 УК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 5. Тема 5. Познавательные процессы</b>				
5.1	Ср	<p>Ощущения и восприятие. Память. Внимание. Мышление. Воображение.</p> <p>Познавательные процессы.</p> <p>Ощущения и восприятие. Память. Внимание. Мышление. Воображение.</p>	6	7	УК-6.1 УК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 6. Тема 6. Мотивы и мотивация</b>				
6.1	Ср	<p>Понятие мотива и мотивации. Виды социальных мотивов. Неосознаваемые мотивы. Мотивация профессиональной деятельности.</p> <p>Мотивы и мотивация.</p> <p>Понятие мотива и мотивации. Виды социальных мотивов. Неосознаваемые мотивы. Мотивация профессиональной деятельности.</p>	6	8	УК-6.1 УК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 7. Тема 7. Психологические особенности общения</b>				
7.1	Ср	<p>Межгрупповые отношения. Процессы межгрупповой дифференциации и интеграции. Причины возникновения предубеждений к представителям других групп.</p> <p>Психологические особенности общения.</p> <p>Межгрупповые отношения. Процессы межгрупповой дифференциации и интеграции. Причины возникновения предубеждений к представителям других групп.</p>	6	8	УК-6.1 УК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 8. Тема 8. Психология межгрупповых отношений</b>				
8.1	Ср	<p>Сущность и виды больших социальных групп. Психология толпы. Содержание понятий «психологический склад нации» и «национальный характер».</p> <p>Психология межгрупповых отношений.</p> <p>Сущность и виды больших социальных групп. Психология толпы. Содержание понятий «психологический склад нации» и «национальный характер».</p>	6	6	УК-6.1 УК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 9. Консультации и контактная работа</b>				
9.1	КРКК	Консультации и контактная работа	6	6	УК-6.1 УК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Предмет, структура и методы психологии.
2. История отечественной психологии.
3. Зарождение зарубежной психологии.
4. Связи и взаимосвязи психологии с другими научными дисциплинами и отраслями психологии.
5. Основные принципы и методы исследования по психологии.
6. Общая характеристика патологических состояний сознания.
7. Сознание и самосознание как внутренний механизм саморазвития, саморегуляции психики человека.
8. Виды бессознательных психических явлений (оговорки, ошибки, опуски при написании, слушании слов, забывание имен, событий, обещаний).
9. Сновидения и их интерпретация с позиции учений З.Фрейда, А. Адлера, К.Юнга, К. Хорни, Э. Фромма.
10. Виды эмоций.
11. Факторы и движущие силы развития личности.
12. Биологические и социальные факторы формирования и развития личности.
13. Социализация: понятие, сущность и содержание.
14. Основные принципы, этапы и механизмы социализации личности.
15. Активная деятельность и воспитание как факторы формирования личности.
16. Психологический смысл понятий «развитие», «развитие психики» и «развитие личности». Онтогенез и филогенез психики.
17. Основные модели возрастного развития человека. Возрастная периодизация развития человека.
18. Показатели возникновения личности по А. Леонтьеву, Б. Ананьеву, Г. Костюку.
19. Главные компоненты психологической структуры личности в отечественных (Б. Ананьев, К.К. Платонов, С.Л. Рубинштейн) и зарубежных (З. Фрейд, К. Юнг, Г. Меррей и др.) психологических концепциях.
20. Структурно-функциональные и индивидуально-психологические характеристики личности.
21. Направленность личности: понятие, сущность, содержание, виды.
22. Ощущения и восприятие.
23. Память.
24. Внимание.
25. Мышление.
26. Воображение.
27. Понятие мотива и мотивации.
28. Виды социальных мотивов.
29. Неосознаваемые мотивы.
30. Мотивация профессиональной деятельности.
31. Межгрупповые отношения.
32. Процессы межгрупповой дифференциации и интеграции.
33. Причины возникновения предубеждений к представителям других групп.
34. Сущность и виды больших социальных групп.
35. Психология толпы.
36. Содержание понятий «психологический склад нации» и «национальный характер».

### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Предмет, структура и методы психологии.
2. История отечественной психологии.
3. Зарождение зарубежной психологии.
4. Связи и взаимосвязи психологии с другими научными дисциплинами и отраслями психологии.

5. Основные принципы и методы исследования по психологии.
6. Общая характеристика патологических состояний сознания.
7. Сознание и самосознание как внутренний механизм саморазвития, саморегуляции психики человека.
8. Виды бессознательных психических явлений (оговорки, ошибки, опуски при написании, слушании слов, забывание имен, событий, обещаний).
9. Сновидения и их интерпретация с позиции учений З.Фрейда, А. Адлера, К.Юнга, К. Хорни, Э. Фромма.
10. Виды эмоций.
11. Факторы и движущие силы развития личности.
12. Биологические и социальные факторы формирования и развития личности.
13. Социализация: понятие, сущность и содержание.
14. Основные принципы, этапы и механизмы социализации личности.
15. Активная деятельность и воспитание как факторы формирования личности.
16. Психологический смысл понятий «развитие», «развитие психики» и «развитие личности». Онтогенез и филогенез психики.
17. Основные модели возрастного развития человека. Возрастная периодизация развития человека.
18. Показатели возникновения личности по А. Леонтьеву, Б. Ананьеву, Г. Костюку.
19. Главные компоненты психологической структуры личности в отечественных (Б. Ананьев, К.К. Платонов, С.Л. Рубинштейн) и зарубежных (З. Фрейд, К. Юнг, Г.Меррей и др.) психологических концепциях.
20. Структурно-функциональные и индивидуально-психологические характеристики личности.
21. Направленность личности: понятие, сущность, содержание, виды.
22. Ощущения и восприятие.
23. Память.
24. Внимание.
25. Мышление.
26. Воображение.
27. Понятие мотива и мотивации.
28. Виды социальных мотивов.
29. Неосознаваемые мотивы.
30. Мотивация профессиональной деятельности.
31. Межгрупповые отношения.
32. Процессы межгрупповой дифференциации и интеграции.
33. Причины возникновения предубеждений к представителям других групп.
34. Сущность и виды больших социальных групп.
35. Психология толпы.
36. Содержание понятий «психологический склад нации» и «национальный характер».

### 7.3. Тематика письменных работ

1. Предмет, структура и методы психологии межличностных отношений.
2. Зарождение зарубежной психологии межличностных отношений.
3. Связи и взаимосвязи психологии межличностных отношений с другими научными дисциплинами и отраслями психологии.
4. Основные принципы и методы исследования по психологии межличностных отношений.
5. Главные компоненты психологической структуры личности в отечественной психологии (Б. Ананьев, К.К. Платонов, С.Л. Рубинштейн) и зарубежных (З. Фрейд, К. Юнг, Г.Меррей и др.) психологических концепциях.
6. Главные компоненты психологической структуры личности в зарубежной психологии.
7. Структурно-функциональные и индивидуально-психологические характеристики личности.
8. Направленность личности: понятие, сущность, содержание, виды
9. Предмет и основные задачи современной психологии личности.
10. Понятийно-категориальный аппарат психологии личности.
11. Определение и соотношение ключевых понятий: человек, субъект, индивид, индивидуальность, личность, личность.
12. Научные подходы к психологии личности.
13. Концепции личности в различных психологических школах.
14. Факторы и движущие силы развития личности.
15. Биологические и социальные факторы формирования и развития личности.
16. Социализация: понятие, сущность и содержание.
17. Основные принципы, этапы и механизмы социализации личности.
18. Активная деятельность и воспитание как факторы формирования личности.
19. Психологический смысл понятий «развитие», «развитие психики» и «развитие личности».
20. Онтогенез и филогенез психики.
21. Основные модели возрастного развития человека.
22. Возрастная периодизация развития человека.
23. Показатели возникновения личности по А. Леонтьеву, Б. Ананьеву, Г. Костюку.
24. Понятие межличностных отношений и их классификация.
25. Психология общения. Структура общения. Невербальные способы общения.

### 7.4. Критерии оценивания

Для заочной формы обучения весь курс включает 1 лекцию, 1 семинар, индивидуальное задание (контрольная работа заочника), за которые в целом студент должен набрать от 60 до 100 баллов:

-	за посещение лекции и активное участие в обсуждении поставленных вопросов - от 1 до 5 баллов за занятие (1x5=5 баллов);
-	выступление на семинарском занятии оценивается от 1 до 5 баллов (1x5=5 баллов);
-	за индивидуальное задание (контрольная работа заочника) - от 60 до 90 баллов.
При выполнении указанных требований зачет выставляется автоматически. Для студентов заочной формы обучения сдача контрольной работы является обязательным условием получения зачета.	
Для очно-заочной формы обучения весь курс включает 2 лекции, 2 семинара, за которые в целом студент должен набрать от 60 до 100 баллов:	
-	за посещение лекции и активное участие в обсуждении поставленных вопросов - от 1 до 20 баллов за занятие (2x20=40 баллов);
-	выступление на семинарском занятии оценивается от 1 до 30 баллов (2x30=60 баллов).
Всего максимум 100 баллов.	

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Перевознюк Т. А. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы студентов по дисциплине вариативной части учебного плана по выбору вуза "Психология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся уровня профессионального образования "специалитет" по направлениям подготовки 21.05.06 "Нефтегазовая техника и технологии", 21.03.05 "Технология геологической разведки", 21.05.02 "Прикладная геология", "бакалавр" 01.03.04 "Прикладная математика" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5392.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5392.pdf</a>
ЛЗ.2	Перевознюк Т. А. Методические рекомендации для проведения практических (семинарских) занятий по дисциплине вариативной части учебного плана по выбору вуза "Психология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся уровня профессионального образования "специалитет" по направлениям подготовки 21.05.06 "Нефтегазовая техника и технологии", 21.03.05 "Технология геологической разведки", 21.05.02 "Прикладная геология", "бакалавр" 01.03.04 "Прикладная математика" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5413.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5413.pdf</a>
ЛП.1	Фархитдинова, О. М. Психология и педагогика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 68 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/66587.html">https://www.iprbookshop.ru/66587.html</a>
ЛЗ.1	Абрамова, Г. С. Практическая психология [Электронный ресурс]: учебник для вузов и ссузов. - Москва: Прометей, 2018. - 540 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/94506.html">https://www.iprbookshop.ru/94506.html</a>
ЛП.2	Резепов, И. Ш. Психология и педагогика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 106 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/79812.html">https://www.iprbookshop.ru/79812.html</a>
ЛЗ.2	Абрамова, Г. С. Психология только для студентов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Москва, Саратов: ПЕР СЭ, Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 272 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/88208.html">https://www.iprbookshop.ru/88208.html</a>

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
-------	---

### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.09 Правоведение**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**История и право**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**2 з.е.**

Составитель(и):

Р.Р. Шульга

**Рабочая программа дисциплины «Правоведение»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	Формирование у студентов правовой культуры, усвоение основных правовых понятий, ознакомление с современным законодательством. Овладение механизмом регулирования правовых отношений, формами и методами государственного управления, способами защиты прав и законных интересов граждан на основании усвоения основ конституционного, гражданского, семейного, трудового, уголовного права.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Ознакомление с основными категориями права, законодательными и нормативно-правовыми документами.
1.2	Формирование у студентов навыков и умений правильно анализировать, толковать и применять нормы
1.3	права в различных сферах деятельности.
1.4	Овладение навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами в различных
1.5	областях права, использовать полученные знания в соответствии с выбранной профессией.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	История России
2.2.2	Основы российской государственности
2.2.3	Культурология
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Социология и политология
2.3.2	Психология
2.3.3	Охрана труда

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

УК-2 : Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.3 : Применяет действующие нормы права при решении определенного круга задач в рамках поставленной цели, выбирает оптимальные способы решения, опираясь на нормы конституционного, гражданского, семейного, трудового и уголовного права

УК-10 : Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

УК-10.1 : Понимает проблему проявления коррупции, экстремизма и терроризма как угрозу конституционным правам человека и развитию государства; владеет навыками социального поведения, направленными на предотвращение экстремизма и терроризма, противодействие коррупционному поведению в профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач;
3.1.2	основные методы оценки разных способов решения задач;
3.1.3	действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; основные категории права и правовые явления;
3.1.4	основы конституционного, гражданского, трудового, семейного, и уголовного права;
3.1.5	действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях
3.1.6	жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней.
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения;
3.2.2	анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов;

3.2.3	использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности;
3.2.4	руководствоваться в своей практической деятельности нормами права;
3.2.5	самостоятельно пополнять, систематизировать и применять правовые знания;
3.2.6	локализовать и устранять конфликтные ситуации, предотвращая совершение правонарушений;
3.2.7	планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками сравнительного анализа явлений и фактов общественной жизни;
3.3.2	методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией;
3.3.3	навыками принимать необходимые меры по восстановлению нарушенных прав;
3.3.4	навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

##### 4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	<b>4 (2.2)</b>		Итого	
Неделя	18 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	2	2	2	2
Итого	72	72	72	72

##### 4.2. Виды контроля

зачёт 4 сем.

##### 4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Общие положения о праве. Общая характеристика права</b>				
1.1	Лек	Понятие, признаки и сущность права. Понятие и виды источников (форм) права. Система права и ее элементы. Понятие и структура нормы права. Характеристика правового отношения. Понятие правонарушения, его признаки и виды. Характеристика юридической ответственности.	4	2	УК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
1.2	Ср	Понятие, признаки и сущность права. Понятие и виды источников (форм) права. Система права и ее элементы. Понятие и структура нормы права. Характеристика правового отношения. Понятие правонарушения, его признаки и виды. Характеристика юридической ответственности.	4	8	УК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.2
		<b>Раздел 2. Основы конституционного права</b>				

2.1	Ср	Понятие, предмет, метод и система конституционного права. Источники конституционного права. Основы конституционного строя Российской Федерации. Понятие и классификация конституционных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина и механизм их реализации. Основные формы непосредственной демократии.	4	8	УК-2.3 УК-10.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.2
		<b>Раздел 3. Основы гражданского права</b>				
3.1	Ср	Понятие, предмет, метод, функции и принципы гражданского права. Система и источники гражданского права. Понятие, особенности и классификация гражданских правоотношений. Структура гражданских правоотношений. Физические и юридические лица как субъекты гражданского права. Имущественные и личные неимущественные права. Вещные права и право собственности, его содержание. Защита гражданских прав и интересов. Срок исковой давности. Гражданско-правовая ответственность. Понятие и виды обязательств. Осуществление гражданских прав и исполнение обязанностей. Понятие, содержание, форма и виды гражданско-правовых договоров. Характеристика договоров: купли-продажи, аренды, займа. Понятие наследства. Наследование по закону и по завещанию.	4	8	УК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.2
		<b>Раздел 4. Основы семейного права</b>				
4.1	Ср	Понятие, предмет, метод и источники семейного права. Понятие, элементы и классификация семейных правоотношений. Брак в семейном законодательстве. Права и обязанности супругов. Правоотношения родителей и детей.	4	8	УК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.2
		<b>Раздел 5. Основы трудового права</b>				
5.1	Пр	Понятие, предмет, метод, принципы и источники трудового права. Система трудового права. Правоотношения в сфере трудового права. Понятие и общая характеристика субъектов трудового права. Социальное партнерство. Коллективный договор. Правовой статус профсоюзов. Социальное партнерство. Коллективный договор. Общая характеристика трудового договора. Порядок приема на работу. Понятие и виды рабочего времени и времени отдыха. Понятие заработной платы. Системы оплаты труда. Дисциплина труда. Охрана труда. Понятие и виды трудовых споров.	4	2	УК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1
5.2	Ср	Понятие, предмет, метод, принципы и источники трудового права. Система трудового права. Правоотношения в сфере трудового права. Понятие и общая характеристика субъектов трудового права. Социальное партнерство. Коллективный договор. Правовой статус профсоюзов. Социальное партнерство. Коллективный договор. Общая характеристика трудового договора. Порядок приема на работу. Понятие и виды рабочего времени и времени отдыха. Понятие заработной платы. Системы оплаты труда. Дисциплина труда. Охрана труда. Понятие и виды трудовых споров.	4	9	УК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.2
		<b>Раздел 6. Основы уголовного права</b>				
6.1	Ср	Понятие, предмет, метод, принципы и источники уголовного права. Понятие, признаки, состав преступления. Уголовная ответственность. Освобождение от уголовной ответственности. Наказание и его виды.	4	7	УК-2.3 УК-10.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.2
6.2	Ср	Выполнение контрольной работы	4	12	УК-2.3 УК-10.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
6.3	КРКК	Консультации по темам дисциплины	4	4	УК-2.3 УК-10.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
6.4	КРКК	Сдача зачета по дисциплине	4	2		

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Общие положения о праве. Общая характеристика права

1. Дайте характеристику признаков права и его отличий от других социальных норм.
2. Назовите и поясните признаки права.
3. Назовите источники (формы) права и дайте характеристику их видам.
4. Назовите виды нормативных актов.
5. Что такое система права, из каких элементов она состоит?
6. Из каких элементов состоит правовая норма?
7. Какие существуют виды правовых норм в зависимости от характера предписания, содержащегося в них?
8. Дайте определение правоотношения и его элементов. Приведите примеры.
9. Что такое юридические факты? Почему они называются юридическими?
10. Что составляет содержание правоотношений?
11. Дайте понятие правонарушения и охарактеризуйте его признаки.
12. Назовите виды правонарушения и обоснуйте их отличие.
13. Что является составом правонарушения?
14. Назовите элементы состава правонарушения.
15. Дайте характеристику юридической ответственности и основаниям к ее привлечению.
16. Назовите и охарактеризуйте виды юридической ответственности.

Раздел 2. Основы конституционного права

1. Раскройте понятие конституционного права.
2. Дайте общую характеристику Конституции Российской Федерации – основного закона государства.
3. Определите, в чем заключается специфика источников конституционного права, их отличие от источников других отраслей права.
4. Проанализируйте, в чем заключаются различия норм конституционного права от норм других отраслей права.
5. Охарактеризуйте основы конституционного строя Российской Федерации.
6. Проанализируйте единство и различие понятий «человек», «личность», «гражданин».
7. Раскройте понятие гражданства.
8. Охарактеризуйте основания приобретения и прекращения гражданства Российской Федерации.
9. Раскройте понятие и виды конституционных прав и свобод человека и гражданина.
10. Проанализируйте, в чем заключаются конституционные обязанности человека и гражданина в Российской Федерации.
11. Назовите формы осуществления народовластия.
12. Что такое референдум, виды референдумов?
13. Какие существуют виды избирательных систем?
14. Охарактеризуйте принципы избирательного права.
15. Назовите субъектов избирательного процесса при проведении выборов в Российской Федерации.

Раздел 3. Основы гражданского права

1. Раскройте понятие гражданского права.
2. Перечислите группы общественных отношений, составляющих предмет гражданского права.
3. Что относится к источникам гражданского права?
4. Охарактеризуйте систему гражданского права.
5. Назовите элементы гражданского правоотношения, дайте им краткую характеристику.
6. Охарактеризуйте отношения, регулируемые гражданским правом.

7. Кто является участниками гражданских правоотношений?
8. Что понимают под гражданской правоспособностью, дееспособностью?
9. Что понимают под физическим лицом?
10. Что понимают под юридическим лицом? Что понимают под правосубъектностью юридического лица?
11. Раскройте понятие права собственности в объективном и субъективном смысле.
12. Перечислите формы собственности в Российской Федерации.
13. Охарактеризуйте право частной собственности.
14. Охарактеризуйте право государственной собственности.
15. Перечислите и охарактеризуйте гражданско-правовые способы защиты права собственности.
16. В чем заключается содержание договора?
17. В чем заключаются существенные условия договора?
18. Что понимают под заключением, изменением и расторжением договора?
19. Охарактеризуйте определение договора купли-продажи и его юридическую характеристику.
20. Раскройте определение и юридическую характеристику договора аренды.
21. Раскройте определение и юридическую характеристику договора займа.
22. Раскройте понятия: предмет договора, стороны, форма договора.
23. Раскройте понятие завещания.
24. Перечислите круг лиц, относящихся к особым категориям наследников.
25. Что представляет собой недействительность завещания?
26. Охарактеризуйте процедуру наследования по закону.

#### Раздел 4. Основы семейного права

1. Раскройте понятие семейного права.
2. Что относится к источникам семейного права?
3. Охарактеризуйте отношения, регулируемые семейным правом.
4. Охарактеризуйте основания возникновения, изменения и прекращения семейных правоотношений.
5. Кто является субъектами семейных правоотношений?
6. Раскройте понятие брака по семейному законодательству.
7. Охарактеризуйте порядок заключения брака.
8. Охарактеризуйте брачный договор: понятие, содержание, порядок заключения.
9. Что понимают под личными правами и обязанностями супругов?
10. Что понимают под имущественными правами и обязанностями супругов?
11. Раскройте основания для признания брака недействительным.
12. Раскройте понятие, основания и порядок прекращения брака.
13. Какие споры рассматриваются в судебном порядке независимо от расторжения брака в органах записи актов гражданского состояния?
14. Дайте общую характеристику прав и обязанностей родителей.
15. Охарактеризуйте осуществление родительских прав и обязанностей родителем, проживающим отдельно от ребенка.
16. Что такое алименты?
17. Охарактеризуйте основания возникновения алиментных обязанностей родителей в отношении несовершеннолетних детей.

#### Раздел 5. Основы трудового права

1. Перечислите основные виды общественных отношений, регулируемых трудовым правом.
2. Какое значение имеет Конституция Российской Федерации для трудового права? Определите место Конституции среди других источников трудового права.
3. Дайте общую характеристику структуры Трудового Кодекса Российской Федерации.
4. Назовите основные законы, регулирующие трудовые отношения.
5. Какие источники трудового права носят договорный характер?
6. Дайте общую характеристику системы трудового права.
7. Дайте определение правоотношению в сфере трудового права.
8. Назовите основания возникновения и прекращения трудового правоотношения между работником и работодателем.
9. Что является объектом трудового правоотношения?
10. Дайте характеристику субъектов трудового правоотношения.
11. С какого возраста граждане имеют право на труд?
12. Что такое социальное партнерство?
13. Раскройте понятие коллективного договора.
14. Дайте определение понятию профсоюз.
15. Что такое трудовой договор?
16. Какие существуют виды трудового договора?
17. Какие основания прекращения трудового договора, предусмотренные трудовым законодательством?
18. Что представляет собой увольнение по инициативе работника?
19. В каких случаях допускается расторжение работника по инициативе работодателя?
20. В каких случаях трудовой договор прекращается помимо воли сторон?
21. Что такое рабочее время и какие его виды установлены в законодательстве?
22. Как Трудовой Кодекс Российской Федерации регламентирует время отдыха?
23. Раскройте понятие заработной платы.

24. Какие системы оплаты труда Вы знаете?
25. Раскройте понятие «дисциплина труда». Какими методами она обеспечивается?
26. Какой порядок привлечения к дисциплинарной ответственности установлен в Трудовом Кодексе Российской Федерации?
27. Что представляет собой охрана труда?
28. Что такое материальная ответственность? Какие её виды в зависимости от субъекта и объема возмещения вреда предусмотрены законодательством?
29. Что такое трудовой спор. Назовите виды трудовых споров.
30. Охарактеризуйте порядок разрешения трудовых споров.

#### Раздел 6. Основы уголовного права

1. Раскройте понятие уголовного права.
2. Охарактеризуйте задачи и принципы уголовного права.
3. Раскройте понятие и структуру уголовного закона.
4. Раскройте понятие и виды преступления.
5. Раскройте понятие состава преступления. Охарактеризуйте его юридическое значение.
6. Из каких элементов состоит состав преступления?
7. Назовите стадии совершения преступления.
8. Что такое множественность преступлений?
9. Раскройте понятие и признаки уголовной ответственности.
10. Что представляет собой освобождение от уголовной ответственности?
11. Охарактеризуйте обстоятельства, смягчающие наказание.
12. Охарактеризуйте обстоятельства, отягчающие наказание.
13. Охарактеризуйте необходимую оборону и крайнюю необходимость в уголовном законодательстве.
14. Что понимается под основными и дополнительными видами наказания?
15. Перечислите виды уголовных наказаний.

#### **7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Понятие, признаки и функции права.
2. Система права: нормы права, институты и отрасли права.
3. Понятие и виды источников права.
4. Правовые отношения: субъекты, объекты, содержание. Виды правовых отношений.
5. Понятие, признаки, виды правонарушений. Состав правонарушения.
6. Понятие и виды юридической ответственности. Основания ее наступления. Значение юридической ответственности.
7. Понятие, предмет, метод, источники и система конституционного права.
8. Конституционные права, свободы и обязанности граждан Российской Федерации, гарантии соблюдения прав и свобод.
9. Народовластие в Российской Федерации, формы его осуществления.
10. Понятие гражданского права, его предмет, метод и система. Источники гражданского права.
11. Гражданские правоотношения. Основания возникновения, изменения и прекращения гражданских правоотношений.
12. Структура гражданских правоотношений.
13. Физические и юридические лица как субъекты гражданских правоотношений.
14. Личные неимущественные и имущественные права.
15. Вещные права и право собственности, его содержание.
16. Понятие и виды обязательств.
17. Гражданско-правовой договор.
18. Характеристика отдельных видов договоров: купли-продажи, аренды, займа.
19. Понятие наследования.
20. Защита гражданских прав и интересов.
21. Гражданско-правовая ответственность.
22. Понятие, предмет и метод семейного права.
23. Семейные правоотношения.
24. Понятие брака. Порядок заключения брака. Основания прекращения брака. Основания и порядок признания брака недействительным.
25. Права и обязанности супругов.
26. Правоотношения родителей и детей.
27. Понятие, предмет, метод, принципы и источники трудового права.
28. Трудовые правоотношения.
29. Понятие коллективного договора.
30. Содержание, порядок заключения и виды трудового договора.
31. Общие основания прекращения трудового договора. Расторжение трудового договора по инициативе работника и работодателя.
32. Понятие рабочего времени. Режим и учет рабочего времени, порядок его установления.
33. Понятие и виды времени отдыха. Понятие, виды и порядок предоставления отпусков в Российской Федерации.
34. Понятие заработной платы.

35. Системы оплаты труда.
36. Дисциплина труда.
37. Материальная ответственность работников: понятие и виды.
38. Понятие и виды трудовых споров. Органы, рассматривающие трудовые споры.
39. Индивидуальные трудовые споры и порядок их разрешения.
40. Порядок рассмотрения коллективных трудовых споров.
41. Понятие, предмет, метод и принципы уголовного права.
42. Источники уголовного права. Уголовный Кодекс Российской Федерации.
43. Понятие, признаки, состав преступления.
44. Уголовная ответственность. Освобождение от уголовной ответственности.
45. Уголовное наказание и его виды в Российской Федерации.
<b>7.3. Тематика письменных работ</b>
<p>Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрены.</p> <p>Студентами заочной формы обучения предусмотрено написание контрольной работы. Главной целью контрольной работы является закрепление знаний, полученных студентами во время лекций, практических и других видов работ по курсу «Правоведение», приобретение первичных навыков исследовательской работы, осмысления и истолкования научных текстов, сбора, обобщения и анализа научной информации и действующего законодательства, материалов статистики, исследования и критического анализа научных, учебных публикаций и нормативно-правовых актов.</p> <p>Работа состоит из текстовой части. Рекомендуемый объем письменной контрольной работы – не более 12 страниц формата А4. Тематика контрольных работ и рекомендации к их выполнению представлены в "Методических рекомендациях к выполнению контрольных работ по дисциплине "Правоведение" (список литературы Л 3.3.).</p>
<b>7.4. Критерии оценивания</b>
<p>Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам текущих ответов на практических занятиях, присутствии на лекциях и выполнения контрольной работы. Защита контрольной работы проводится в виде собеседования. Необходимое условия допуска к зачету: предоставление и защита выполненной контрольной работы, присутствие на лекциях и практических занятиях. По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:</p> <p>«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;</p> <p>«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.</p>

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Фомина, О. И., Старова, Е. А. Правоведение [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 104 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/74320.html">https://www.iprbookshop.ru/74320.html</a>
Л2.2	Фоменко, Р. В. Правоведение [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 148 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/75401.html">https://www.iprbookshop.ru/75401.html</a>
Л1.1	Воскресенская, Е. В., Снетков, В. Н., Тебряев, А. А. Правоведение [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018. - 142 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/83305.html">https://www.iprbookshop.ru/83305.html</a>
Л3.1	Шульга Р. Р. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине "Правоведение" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки бакалавриата всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9313.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9313.pdf</a>
Л3.2	Шульга Р. Р. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "Правоведение" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки бакалавриата всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9314.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9314.pdf</a>
Л3.3	Шульга Р. Р. Методические рекомендации к выполнению контрольных работ по дисциплине "Правоведение" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки бакалавриата всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9315.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9315.pdf</a>
Л1.2	Шульга Р. Р. Правоведение [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего образования. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/cd10883.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/cd10883.pdf</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3,

8.3.2	Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) -
8.3.3	лицензия GNU GPL
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 9.603 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : 7 ПК с ПО: Windows, MS Office, Matlab, MS Visual Studio, Far manager, Windows Commander, Notepad++, блокнот, Браузеры Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla, Gif animator, PhotoFilter, Winrar, PascalABC.NET, Pivot Animator;-принтер Xerox Phaser 3140. Мебель: столы, стулья, доска.
9.2	Аудитория 1.408 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : интерактивный комплекс, персональные компьютеры в комплекте, МФУ лазерное , доска магнитно-маркерная 100x150 см, светодиодная панель, столы аудиторные 2-х местные (складные мобильные), стулья аудиторные, столы офисные (лабораторные) комплект мебели (столы Трапедия на регулируемых ножках, кресла компьютерные, кресла офисные
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.10 Физическая культура и спорт**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Физическое воспитание и спорт**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**2 з.е.**

Составитель(и):

А.А. Гаврилин

**Рабочая программа дисциплины «Физическая культура и спорт»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	Формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к профессиональной деятельности
<b>Задачи:</b>	
1.1	Понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности. Знание биологических, психолого-педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни.
1.2	Приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту.
1.3	Формирование умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Базируется на знаниях и умениях, которые обучающийся приобрел при освоении основной образовательной программы среднего общего образования
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

УК-7	: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-7.1	: Поддерживает должный уровень физической подготовки средствами и методами физической культуры
УК-7.2	: Совершенствует уровень физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;
3.1.2	средства и методы физической культуры и спорта;
3.1.3	методики самостоятельных занятий; законодательную базу физической культуры и спорта;
3.1.4	перечень контрольных (зачетных) нормативов;
3.1.5	ступени и нормы тестовых упражнений Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне»;
3.1.6	технику безопасности при выполнении физических упражнений.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять средства и методы физической культуры и спорта, теоретические знания для развития и совершенствования психофизических качеств, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие двигательных способностей, достижение полноценной социальной и профессиональной деятельности.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	системой практических умений и навыков с учетом физиологических особенностей организма (выполнение установленных нормативов по общей физической подготовленности);
3.3.2	теоретическими знаниями, средствами и методами физкультурно-спортивной деятельности для самостоятельного совершенствования функциональных и двигательных возможностей организма, поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ					
4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам					
Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого		
	Неделя		18 2/6		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	
Практические	4	4	4	4	
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	
Итого ауд.	4	4	4	4	
Контактная работа	10	10	10	10	
Сам. работа	60	60	60	60	
Часы на контроль	2	2	2	2	
Итого	72	72	72	72	
4.2. Виды контроля					
зачёт 1 сем.					
4.3. Наличие курсового проекта (работы)					
Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.					

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов</b>				
1.1	Ср	Физическая культура в профессиональной деятельности бакалавра и специалиста	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л3.6 Л3.3 Л3.4
		<b>Раздел 2. Основы здорового образа жизни студентов</b>				
2.1	Ср	Основы здорового образа жизни студентов. Цели и задачи занятий физической культурой	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.4 Л3.6 Л3.2 Л3.4
2.2	Пр	Режим и культура питания студентов. Рациональный режим труда и отдыха. Составление распорядка дня с учетом особенностей образа жизни студентов	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.3 Л2.4
		<b>Раздел 3. Основные понятия и содержание физической культуры и физического воспитания</b>				
3.1	Ср	Физическая культура, как часть общечеловеческой культуры. Физическая культура, физическое воспитание, спорт. В чем сходство и различие	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Л3.6 Л3.2 Л3.4
3.2	Ср	Социальная значимость физической культуры и спорта. Законодательная база развития физической культуры и спорта	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л3.6 Л3.3 Л3.4
3.3	Ср	Социальная значимость развития спорта среди лиц с ограниченными физическими возможностями	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.1 Л3.5
3.4	Ср	Спорт. Массовый спорт. Спорт высших достижений. Профессиональный спорт. Олимпийский спорт	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л3.6 Л3.2 Л3.3 Л3.4
3.5	Ср	Студенческий спорт, особенности его организации	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л3.6 Л3.2 Л3.4

3.6	Ср	Комплекс ГТО. Требования к выполнению норм комплекса ГТО	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.5 Л3.6 Л3.4
		<b>Раздел 4. Биологические основы физической культуры. Двигательная активность в обеспечении здоровья</b>				
4.1	Ср	Определение функционального состояния сердечно-сосудистой системы по частоте пульса и величине артериального давления. Общие принципы дозирования физических нагрузок	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л3.6 Л3.2 Л3.4
4.2	Ср	Обоснование двигательной активности для формирования, укрепления и сохранения здоровья	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л3.6 Л3.3 Л3.5
4.3	Ср	Понятие о двигательных умениях и навыках. Определение и особенности развития основных физических качеств (силы, быстроты, выносливости, гибкости)	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л3.6 Л3.2 Л3.3
4.4	Ср	Средства физической культуры в регулировании работоспособности организма студента	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л3.2 Л3.1 Л3.4
4.5	Ср	Лечебная физическая культура, её значение в коррекции и профилактике заболеваний. Общие принципы массажа и самомассажа	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.6 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.6	Ср	Обучение статическим упражнениям. Развитие быстроты и скоростно-силовых качеств	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л3.6 Л3.2 Л3.3
4.7	Ср	Влияние физической и умственной деятельности на организм человека	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л3.6 Л3.2 Л3.1
4.8	Ср	Обучение упражнениям технике прыжка в длину с места. Развитие основных физических качеств	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.2 Л2.5 Л3.6 Л3.2 Л3.3
4.9	Ср	Выполнение контрольных упражнений на быстроту, координацию движений и скоростно-силовую подготовленность. Развитие выносливости, скоростно-силовых и координационных качеств	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л3.6 Л3.3 Л3.4
4.10	Ср	Выполнение контрольных упражнений на общую выносливость. Развитие силовых и координационных качеств	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.6 Л3.2 Л3.3
4.11	Ср	Развитие гибкости и координационных качеств	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Л3.2 Л3.1 Л3.3 Л3.4
4.12	Ср	Обучение технике выполнения упражнений со штангой и гантелями. Развитие гибкости и силовых качеств	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.6 Л3.3
4.13	Ср	Совершенствование техники выполнения упражнений со штангой и гантелями	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3
4.14	Ср	Развитие аэробной выносливости средствами общей физической подготовки	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.1 Л3.6 Л3.2 Л3.4
4.15	Ср	Совершенствование техники бега на 60 м, челночного бега	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.3 Л2.5 Л3.6 Л3.2 Л3.1

4.16	Ср	Выполнение контрольных упражнений на общую выносливость	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л3.3 Л3.4 Л3.5
4.17	Ср	Выполнение контрольных упражнений на быстроту, скоростно-силовую подготовленность, силу и координацию движений	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.6 Л3.2
<b>Раздел 5. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями</b>						
5.1	Ср	Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л3.6 Л3.3
5.2	Ср	Разминка, её значение в физкультурно-спортивной деятельности. Самоконтроль за физическим состоянием здоровья	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л3.6 Л3.2
5.3	Ср	Методика самостоятельных занятий спортом в тренировочном зале. Самоконтроль за физическим состоянием здоровья	1	1	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.6 Л3.2 Л3.5
5.4	Пр	Техника безопасности при занятиях физической культурой и спортом	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4
<b>Раздел 6. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов</b>						
6.1	Ср	Организация, формы и средства профессионально-прикладной физической подготовке студентов в вузе. Контроль за эффективностью ППФП	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.6 Л3.2 Л3.5
6.2	Ср	Методика подбора ППФП с учетом направления подготовки студентов	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л3.6 Л3.2 Л3.3
6.3	Ср	Мотивация и обоснование индивидуального выбора студентом вида спорта	1	1	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л3.6 Л3.2 Л3.3
6.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины	1	6	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л3.6 Л3.2 Л3.1 Л3.3

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.2	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме собеседования и сдачи контрольных нормативов

## Материалы для оценивания знаний:

1. Структура подготовленности спортсмена
2. Зоны интенсивности нагрузок по ЧСС.
3. Формы занятий физическими упражнениями
4. Построение и структура учебно-тренировочного занятия.
5. Общая и моторная готовность занятий
6. Оптимальная двигательная активность
7. Формирование мотивов самостоятельных занятий
8. Организация самостоятельных занятий
9. Формы самостоятельных занятий
10. Материалы для оценивания знаний:
11. Особенности организации судейства спортивных соревнований в вузе
12. Проверка и оценка физической подготовленности студентов
13. Безопасность в физической культуре и спорте
14. Цель и задачи при проведении проверок и вынесение оценок уровня физической подготовленности студентов
15. Виды упражнений, используемые при проведении проверки и вынесении оценки
16. Требования к выполнению контрольных упражнений
17. Определение понятия «спорт»
18. Студенческий спорт, его организационные особенности
19. Содержание самостоятельных занятий
20. Самоконтроль при самостоятельных занятиях
21. Планирование самостоятельных занятий
22. Пульсовой режим рациональной тренировочной нагрузки

## Материалы для оценивания умений:

1. Разделение основных видов спорта на группы
2. Основные разделы планирования тренировки
3. Структура подготовленности спортсменов
4. Виды контроля эффективности тренировочных занятий
5. Определение понятия ППФП
6. Врачебный контроль как условие допуска к занятиям физической культурой
7. Антропометрические показатели
8. Методы стандартов, антропометрических индексов, упражнений, тестов для оценки физического развития
9. Содержание и виды педагогического контроля
10. Производственная физическая культура
12. Формы физкультурно-спортивных занятий для активного отдыха
13. Основы формирования двигательного навыка
14. Методика определения нагрузки по показателям пульса и частоте дыхания
15. Понятие о физических качествах
16. Сила и основы методики ее воспитания
17. Скоростные способности и основы методики их воспитания
18. Требования к выполнению контрольных упражнений
19. Гибкость и основы методики ее воспитания
20. Двигательно-координационные способности и основы их воспитания
21. Методика оценки быстроты и гибкости
22. Самоконтроль, дневник самоконтроля

## Материалы для оценивания навыков:

1. Прикладные физические качества
2. Прикладные виды спорта
3. Возникновение и развитие физической культуры и спорта
4. Значение физической культуры и спорта в обществе
5. Взгляды ученых на структуру физической культуры и спорта
6. Основы научного познания феномена физической культуры и спорта
7. Методология научного познания физической культуры и спорта
8. Теоретические методы познания, используемые в физической культуре и спорте
9. Физическая культура и спорт в формировании гуманных ценностей
10. Концептуальные основы физкультурно-спортивного образования в современной России
11. Инновационные технологии в системе физкультурно-спортивного образования
12. Методологические основы обучения физической культуре и спорту
13. Физическое совершенствование — определяющий фактор в обучении личности
14. Физическая культура и спорт — составные части образовательного и воспитательного процесса
15. Возрастные особенности контингента обучающихся в вузе
16. Методические основы физического воспитания в вузе
17. Особенности методики занятий по физическому воспитанию в различных учебных отделениях
18. Методика занятий со студентами, имеющими отклонения в состоянии здоровья, по адаптивной физической культуре

19. Формы организации физического воспитания студентов
20. Социальное значение и задачи физического воспитания взрослого населения, занятого трудовой деятельностью
21. Особенности физического развития и физической подготовленности лиц молодого и зрелого возраста
22. Физическая культура в режиме трудового дня

Контрольные нормативы для основного учебного отделения и для специального учебного отделения приведены в Приложении.

Обеспечивается индивидуальный подход к обучающимся с ограниченными возможностями и критериям оценивания с учетом медицинских показателей. На занятиях в «специальном учебном отделении» обучающиеся выполняют те контрольные нормативы, для выполнения которых нет медицинских противопоказаний и рекомендованы врачами с учётом характера и степени выраженности нарушений состояния здоровья, физического развития и уровня функциональных возможностей студента.

## **7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Материалы на проверку уровня обученности ЗНАТЬ:

1. Структура подготовленности спортсмена
2. Зоны интенсивности нагрузок по ЧСС.
3. Формы занятий физическими упражнениями
4. Построение и структура учебно-тренировочного занятия.
5. Общая и моторная готовность занятий
6. Оптимальная двигательная активность
7. Формирование мотивов самостоятельных занятий
8. Организация самостоятельных занятий
9. Формы самостоятельных занятий
10. Содержание самостоятельных занятий
11. Возрастные особенности содержания занятий
12. Планирование самостоятельных занятий
13. Пульсовой режим рациональной тренировочной нагрузки
14. Гигиена самостоятельных занятий
15. Самоконтроль при самостоятельных занятиях
16. Определение понятия «спорт»
17. Массовый спорт и спорт высших достижений
18. Студенческий спорт, его организационные особенности
19. Массовый спорт и спорт высших достижений
20. Студенческий спорт, его организационные особенности
21. Особенности организации судейства спортивных соревнований в вузе
22. Проверка и оценка физической подготовленности студентов
23. Безопасность в физической культуре и спорте
24. Виды упражнений, используемые при проведении проверки и вынесении оценки
25. Требования к выполнению контрольных упражнений

Материалы на проверку уровня обученности УМЕТЬ:

1. Разделение основных видов спорта на группы.
2. Основные разделы планирования тренировки
3. Структура подготовленности спортсменов
4. Виды контроля эффективности тренировочных занятий
5. Двигательно-координационные способности и основы их воспитания
6. Врачебный контроль как условие допуска к занятиям физической культурой
7. Методика определения нагрузки по показателю пульса и частоте дыхания
8. Методы стандартов, антропометрических индексов, упражнений, тестов для оценки физического развития
9. Содержание и виды педагогического контроля
10. Врачебно-педагогический контроль
11. Самоконтроль, дневник самоконтроля
12. Методика оценки быстроты и гибкости
13. Определение понятия ППФП
14. Место ППФП в системе физического воспитания студентов
15. Основные факторы, определяющие содержание ППФП
16. Гибкость и основы методики ее воспитания
17. Формы физкультурно-спортивных занятий для активного отдыха
18. Производственная физическая культура
19. Формы физкультурно-спортивных занятий для активного отдыха
20. Основы формирования двигательного навыка
21. Структура процесса обучения и особенности его этапов
22. Понятие о физических качествах
23. Сила и основы методики ее воспитания
24. Скоростные способности и основы методики их воспитания
25. Требования к выполнению контрольных упражнений

Материалы на проверку уровня обученности ВЛАДЕТЬ:

1. Прикладные физические качества
2. Прикладные виды спорта
3. Возникновение и развитие физической культуры и спорта
4. Значение физической культуры и спорта в обществе
5. Взгляды ученых на структуру физической культуры и спорта
6. Основы научного познания феномена физической культуры и спорта
7. Методология научного познания физической культуры и спорта
8. Теоретические методы познания, используемые в физической культуре и спорте
9. Физическая культура и спорт в формировании гуманных ценностей
10. Концептуальные основы физкультурно-спортивного образования в современной России
11. Инновационные технологии в системе физкультурно-спортивного образования
12. Методологические основы обучения физической культуре и спорту
13. Физическое совершенствование — определяющий фактор в обучении личности
14. Физическая культура и спорт — составные части образовательного и воспитательного процесса
15. Планирование — условие эффективного физкультурно-спортивного образования
16. Физическая культура и спорт — составные части образовательного и воспитательного процесса
17. Планирование — условие эффективного физкультурно-спортивного образования
18. Возрастные особенности контингента обучающихся в вузе
19. Методические основы физического воспитания в вузе
20. Особенности методики занятий по физическому воспитанию в различных учебных отделениях
21. Методика занятий со студентами, имеющими отклонения в состоянии здоровья, по адаптивной физической культуре
22. Формы организации физического воспитания студентов
23. Социальное значение и задачи физического воспитания взрослого населения, занятого трудовой деятельностью
24. Особенности физического развития и физической подготовленности лиц молодого и зрелого возраста
25. Физическая культура в режиме трудового дня

### 7.3. Тематика письменных работ

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

В случае пропуска студентом практического занятия предусмотрено написание реферата.

Предусматривается выполнение контрольных заданий в виде рефератов, необходимых для оценки знаний обучающихся с ограниченными возможностями, освобождённых от практических занятий по дисциплине «Физическая культура и спорт» на основании заключения ВКК.

Требования к написанию реферата

Реферат представляет собой самостоятельную работу (5-6 страниц) по подбору, изучению и обобщению информации выбранной темы. Реферат должен содержать данные, подтверждающие описываемые явления. Работа должна быть написана грамотно, литературным языком, с правильно оформленным титульным листом, оглавлением, библиографическим описанием. В работе над рефератом должно использоваться не менее пяти источников, которые ссылками обозначаются в тексте. Реферат включает: введение, основную часть, заключение и список используемых источников. Перед введением помещается план. Во введении студент обосновывает актуальность, определяет цели и задачи. Основная часть включает рассмотрение путей и способов решения вопросов на основе изучения используемых источников, наблюдений и собственного опыта. В заключении необходимо изложить личный опыт и взгляд по избранной тематике.

При оценке реферата учитывается содержание работы, а также умение студента излагать и обобщать свои мысли, аргументировано отвечать на вопросы.

Примерные темы реферата:

- Тема 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.
- Тема 2. Социально-биологические основы физической культуры.
- Тема 3. Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья.
- Тема 4. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.
- Тема 5. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.
- Тема 6. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.
- Тема 7. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.
- Тема 8. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений.
- Тема 9. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом.
- Тема 10. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов.
- Тема 11. Физическая культура в профессиональной деятельности специалиста.
- Тема 12. Олимпийские игры. Олимпийское воспитание.
- Тема 13. Виды спорта, культивируемые в регионе.
- Тема 14. Спортсмены региона и их достижения.
- Тема 15. Физическая культура и спорт в вашем вузе.
- Тема 16. Формы самостоятельных занятий.
- Тема 17. Самоконтроль при занятиях физическими упражнениями.

<p>Тема 18 Физическая, техническая, тактическая и психическая подготовленность спортсмена.</p> <p>Тема 19 Разминка и ее виды.</p> <p>Тема 20 Двигательный навык и его формирование.</p> <p>Тема 21 Контроль и самоконтроль в процессе самостоятельных занятий физической культурой и спортом.</p> <p>Тема 22 Коррекция развития отдельных систем организма средствами физической культуры и спорта.</p> <p>Тема 23 Методика занятий физической культурой индивидуальных особенностей организма.</p> <p>Тема 24 Физическая культура в профилактике различных заболеваний человека.</p> <p>Тема 25 Физическая культура в рекреации и реабилитации человека.</p> <p>Тема 26 Методика использования отклонения в состоянии здоровья.</p> <p>Тема 27 Классический, восстановительный и спортивный массаж.</p> <p>Тема 28 Методика занятий физической культурой с инвалидами и лицами с ослабленным здоровьем.</p> <p>Тема 29 Методика занятий физическими упражнениями в различных оздоровительных системах.</p> <p>Тема 30 Утомление и восстановление регулирования этих состояний.</p> <p>Тема 31 Оптимальный двигательный режим – один из важнейших факторов сохранения и</p> <p>Тема 32 укрепления здоровья.</p> <p>Тема 33 Нормы двигательной активности для лиц разной подготовленности и уровня здоровья.</p> <p>Тема 34 Рекомендации и основные противопоказания упражнениями при конкретном заболевании.</p> <p>Тема 35 Пульсовой режим и дозирование физической нагрузки при занятиях физической культурой в зависимости подготовленностью.</p> <p>Тема 36 Варианты комплексов физических упражнений для повышения работоспособности в своей будущей профессии.</p> <p>Тема 37 Оздоровление дыхательной системы с помощью физических упражнений.</p>
---

#### 7.4. Критерии оценивания

Промежуточным контролем является зачёт по дисциплине «Физическая культура и спорт». Он проводится в форме ответа на вопросы по теоретическому разделу (два вопроса). К сдаче итоговой аттестации по теоретическому разделу допускается студент, не имеющий пропусков практических занятий или написавший реферат по предложенной теме, в случае пропуска практического занятия. Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Зачтено» - обучающийся не имеет пропусков практических занятий; дает полный, развернутый ответ на поставленные вопросы; обладает твердым и полным знанием материала дисциплины; умеет выполнять комплексы физических упражнений, без ошибок в структуре выполнения и терминологии; применяет показатели самоконтроля и способен самостоятельно рассчитать интенсивность физической нагрузки на плановых и самостоятельных занятиях физической культурой и спортом.

«Не зачтено» - обучающийся имеет пропуски практических занятий; дает неправильные ответы на поставленные вопросы; не знает значительной части материала дисциплины; не умеет выполнять комплексы физических упражнений, допускает значительные ошибки в структуре упражнений и терминологии; не способен самостоятельно рассчитать уровень физической нагрузки и применить показатели самоконтроля при плановых и самостоятельных занятиях физической культурой и спортом.

### 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Соломенный Ф. Ф. Методические указания к самостоятельной работе при изучении дисциплины "Физическая культура" по теме: "Лечебная физическая культура как средство профилактики и реабилитации при заболеваниях опорно-двигательного аппарата" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата и специалитета всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/23/m9282.pdf">http://ed.donntu.ru/books/23/m9282.pdf</a>
ЛЗ.2	Косорукова Н. В., Марущак Н. В. Методические рекомендации по теме: "Самоконтроль в процессе занятий физическими упражнениями" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5186.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5186.pdf</a>
ЛЗ.3	Соломенный Ф. Ф., Харьковская Л. В. Методические рекомендации по теме "Развитие силовых способностей студентов" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: (для студентов 1-4 курсов высших учебных заведений). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m5807.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m5807.pdf</a>
ЛЗ.4	Косорукова Н. В., Марущак Н. В. Методические рекомендации для самостоятельных занятий и выполнению индивидуальных заданий по физической культуре и спорту на тему: "Методы оценки и контроля физического развития, физической подготовленности при самостоятельных занятиях физической культурой" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся заочной формы обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/22/m7651.pdf">http://ed.donntu.ru/books/22/m7651.pdf</a>
ЛЗ.5	Корневская Е. Н. Методические рекомендации для самостоятельных занятий по физической культуре и спорту [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся специальной медицинской группы и группы ЛФК на тему: "Двигательная активность - ведущий фактор профилактики и лечения заболеваний позвоночника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/22/m7652.pdf">http://ed.donntu.ru/books/22/m7652.pdf</a>

ЛЗ.6	Жир В. В. Методические рекомендации по теме: "Описание видов разминок, используемых в подготовительной части занятия по физическому воспитанию" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/19/m4788.pdf">http://ed.donntu.ru/books/19/m4788.pdf</a>
Л2.1	Добрынин, И. М., Шемятихин, В. А. Подготовка комплекса мер, направленных на выполнение нормативов ГТО в вузе [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 100 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/66574.html">https://www.iprbookshop.ru/66574.html</a>
Л2.2	Ростомашвили, Л. Н. Адаптивная физическая культура в работе с лицами со сложными (комплексными) нарушениями развития [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Издательство «Спорт», 2020. - 164 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/88510.html">https://www.iprbookshop.ru/88510.html</a>
Л2.3	Тулякова, О. В. Комплексный контроль в физической культуре и спорте [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 106 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/93804.html">https://www.iprbookshop.ru/93804.html</a>
Л1.1	Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры [Электронный ресурс]: учебник для высших учебных заведений физкультурного профиля. - Москва: Издательство «Спорт», 2021. - 520 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/104667.html">https://www.iprbookshop.ru/104667.html</a>
Л2.4	Мудриевская, Е. В. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями оздоровительной направленности [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование, 2021. - 53 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/107084.html">https://www.iprbookshop.ru/107084.html</a>
Л1.2	Буров, А. Э., Лакейкина, И. А., Бегметова, М. Х., Небрятенко, С. В. Физическая культура и спорт в современных профессиях [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование, 2022. - 261 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/116615.html">https://www.iprbookshop.ru/116615.html</a>
Л2.5	Жарский, Р. В. Физическая культура. Советы начинающим физкультурникам и будущим обладателям значка ГТО [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2022. - 48 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/129772.html">https://www.iprbookshop.ru/129772.html</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 10.861 - Спортивный манеж для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : все помещения манежа оборудованы соответствующей специализированной мебелью и оборудованием): скалодром с инвентарем (веревки зацепы, карабины); тренажерный зал (силовые тренажеры, полный гантельный ряд, штанги, набор гирь); столы для занятий по настольному теннису с инвентарем; беговая дорожка для занятий по легкой атлетике (спортивный козел, барьеры, яма с песком); площадка для занятий фитнесом и аэробикой (степы, гантели, скакалки, обручи, мячи); площадка паркетная для занятий по мини-футболу, гандболу и баскетболу (мячи, ворота, баскетбольные щиты); ринг боксерский; боксерский зал (перчатки, шлемы, груши, лапы, битки); зал для занятий восточными единоборствами (груши, спортивные маты, битки); стенды для занятий по стрельбе из лука с набором луков и мишеней; площадка для игры в бадминтон и волейбол с сетками, мячами, ракетками, воланами; гимнастические стенки, скамейки, турники).
9.2	Аудитория 12.862 - Плавательный бассейн для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : все помещения бассейна оборудованы соответствующей специализированной мебелью и оборудованием): 5 плавательных дорожек; инвентарь для занятий аквааэробикой, водным поло, водной гимнастикой; ласты, нудлы, доски для плавания
9.3	Аудитория 1.865 - Спортивный зал во дворе 1-го учебного корпуса для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : (специализированная мебель; площадка паркетная для игры в волейбол и баскетбол, зал акробатики; гимнастические маты; дорожка акробатическая; ковер гимнастический; набор волейбольных и баскетбольных мячей; обручи; скакалки

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.11 Безопасность жизнедеятельности**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Природоохранная деятельность**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**3 з.е.**

Составитель(и):

В.Г. Ефимов

<p>Рабочая программа дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»</p> <p>разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)</p> <p>составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.</p>
---

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	Сформировать у обучающихся сознательное и ответственное отношение к вопросам личной безопасности и безопасности окружающих лиц; научить распознавать и оценивать потенциальные опасности, определять пути надежной защиты от них; оказывать помощь, а также оперативно ликвидировать последствия проявления опасностей в различных сферах человеческой деятельности.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Формирование знаний по идентификации опасностей.
1.2	Приобретение умений использования средств защиты от опасностей.
1.3	Обучение студентов основам защиты от опасностей .
1.4	Формирование знаний по разработке мер по ликвидации последствий проявления опасностей.
1.5	Непрерывный контроль опасностей и мониторинг в техносфере.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Физика
2.2.2	Химия с основами биогеохимии
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Гражданская оборона

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-8 :	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-8.1 :	Способен идентифицировать угрозы (опасности) техногенного и естественного происхождения, выбирать методы и способы защиты окружающей среды, а также создания комфортных условий жизнедеятельности человека

#### В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	основные природные, техногенные и социально-политические опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них;
3.1.2	последствия воздействия травмирующих, вредных и поражающих факторов, принципы их идентификации;
3.1.3	нормативно-правовые и организационные основы в области безопасности, требования безопасности технических регламентов;
3.1.4	принципы обеспечения безопасности взаимодействия человека со средой обитания;
3.1.5	методы повышения устойчивости функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;
3.2.2	выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;
3.2.3	аргументировано обосновывать свои решения с точки зрения безопасности.
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	владения культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением;
3.3.2	владения понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;
3.3.3	владения приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижение антропогенного воздействия и обеспечение безопасности личности и общества;
3.3.4	владения способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>2 (1.2)</b>		Итого	
Неделя	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	96	96	96	96
Часы на контроль	2	2	2	2
Итого	108	108	108	108

**4.2. Виды контроля**

зачёт с оценкой 2 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Раздел 1. Теоретические основы БЖД.</b>				
1.1	Ср	Изучение лекционного материала	2	16	УК-8.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.8 Л3.10
		<b>Раздел 2. Раздел 2. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов природного и техногенного характера, и методы защиты от них.</b>				
2.1	Лек	Природные угрозы и характер их проявлений и действий на людей, биологические объекты и объекты экономики. Основные положения о природных угрозах. Техногенные опасности и их поражающие факторы. Классификация, номенклатура и единицы измерения опасных и вредных факторов физического, химического и биологического действия. Защита от физических, химических и биологических негативных факторов природного и техногенного характера. Особенности действия при оказании неотложной и первой медицинской помощи.	2	1	УК-8.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.10
2.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	2	15	УК-8.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.8 Л3.2 Л3.7 Л3.10
		<b>Раздел 3. Раздел 3. Пожарная безопасность.</b>				

3.1	Лек	Основы теории горения. Общая характеристика пожара и условий для его возникновения. Опасные факторы пожара. Условия прекращения горения. Назначение и виды первичных средств пожаротушения, классификация огнетушителей. Определение типа и необходимого количества огнетушителей. Способы приведения огнетушителей в действие. Действия в случае возникновения пожара. Особенности пожарной безопасности в жилых домах повышенной этажности. Основные требования пожарной безопасности на предприятиях, в учреждениях и организациях. Требования к содержанию территории, зданий, помещений и сооружений, путей эвакуации. Требования пожарной безопасности при строительстве или реконструкции зданий и сооружений. Требования пожарной безопасности при проведении огневых работ. Требования пожарной безопасности при сдаче в аренду зданий, помещений.	2	1	УК-8.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.10
3.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	2	19	УК-8.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.8 Л3.1 Л3.5 Л3.10
		<b>Раздел 4. Раздел 4. Социально-политические опасности.</b>				
4.1	Пр	Семинарское занятие № 1. Рост преступности как фактор опасности. Виды преступных посягательств на человека. Поведение человека в толпе.	2	1	УК-8.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.6 Л3.10
4.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	2	14	УК-8.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.8 Л3.6 Л3.10
		<b>Раздел 5. Раздел 5. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.</b>				
5.1	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям.	2	16	УК-8.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.8 Л3.3 Л3.4 Л3.10
		<b>Раздел 6. Раздел 6. Управление безопасностью жизнедеятельности.</b>				
6.1	Пр	Практическое занятие № 7. Порядок оказания первой помощи пострадавшим.	2	1	УК-8.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.9 Л3.10
6.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям.	2	16	УК-8.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10
6.3	КРКК	Консультации по темам дисциплины	2	6	УК-8.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.10

#### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
-----	--------	---

6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

#### Раздел 1. Теоретические основы БЖД

1. Модель жизнедеятельности человека.
2. Понятие безопасности человека, общества, государства.
3. Опасность. Виды опасностей.
4. Аксиомы безопасности жизнедеятельности.
5. Идентификация, таксономия, квантификация опасностей.
6. Чрезвычайная ситуация. Классификация чрезвычайных ситуаций.

#### Раздел 2. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов природного и техногенного характера, и методы защиты от них

1. Поражающие факторы техногенных опасностей. Их характеристика и классификация.
2. Промышленные аварии, катастрофы и их последствия.
3. Природные опасности. Классификация природных опасностей.
3. Характеристика землетрясения. Сейсмические волны.
4. Магнитуда, энергия, интенсивность землетрясения.
5. Характеристика разрушения зданий при землетрясении. Антисейсмические мероприятия.
6. Характеристика оползней, карстов, обвалов, извержений вулканов.
7. Биологические опасности. Поражающие факторы биологического характера.
8. Основные механизмы передачи возбудителя инфекции во время эпидемии.
9. Основные характеристики опасных метеорологических процессов и явлений.
10. Поражающие факторы опасных метеорологических процессов и явлений.
11. Основные характеристики опасных гидрологических процессов и явлений. Поражающие факторы опасных гидрологических процессов и явлений.
12. Пожары в природных экосистемах: лесные, степные, торфяные пожары.
13. Основные противопожарные мероприятия в природных экосистемах.

#### Раздел 3. Пожарная безопасность

1. Пожарная опасность. Характеристика пожаров. Виды и типы пожаров.
2. Классификация пожаров в зависимости от вида горящих веществ и материалов.
3. Основные параметры пожаров.
4. Характеристика взрывов.
5. Основные поражающие факторы взрыва.

#### Раздел 4. Социально-политические опасности

1. Социально-политические опасности, их виды и характеристики. Глобальные проблемы человечества.
2. Терроризм как опасное социально-политическое явление.
3. Основные принципы противодействия терроризму.
4. Рекомендации по защите населения от терроризма.

#### Раздел 5. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации

1. Прогнозирование возможных последствий аварии на АЭС. Естественные и искусственные источники радиации.
2. Последствия воздействия ионизирующих излучений на человека.
3. Фазы развития радиационной аварии.
4. Поражающие факторы и их воздействие при аварии на АЭС.
5. Основные свойства АХОВ.
6. Поражающие факторы при аварии на химически опасных объектах с выбросом АХОВ.
7. Прогнозирование масштабов заражения АХОВ.
8. Основные меры защиты персонала химически опасных объектов и населения при авариях с выбросом АХОВ.

#### Раздел 6. Управление безопасностью жизнедеятельности

1. Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности.
2. Система стандартов безопасности труда.
3. Государственное управление безопасностью: органы управления, надзора и контроля за безопасностью, их основные функции, права и обязанности, структура.

4. Управление экологической, промышленной и производственной безопасностью.

### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Модель жизнедеятельности человека.
2. Понятие безопасности человека, общества, государства.
3. Опасность. Виды опасностей.
4. Аксиомы безопасности жизнедеятельности.
5. Идентификация, таксономия, квантификация опасностей.
6. Чрезвычайная ситуация. Классификация чрезвычайных ситуаций.
7. Поражающие факторы техногенных опасностей. Их характеристика и классификация.
8. Промышленные аварии, катастрофы и их последствия.
9. Природные опасности. Классификация природных опасностей.
10. Характеристика землетрясения. Сейсмические волны.
11. Магнитуда, энергия, интенсивность землетрясения.
12. Характеристика разрушения зданий при землетрясении. Антисейсмические мероприятия.
13. Характеристика оползней, карстов, обвалов, извержений вулканов.
14. Биологические опасности. Поражающие факторы биологического характера.
15. Основные механизмы передачи возбудителя инфекции во время эпидемии.
16. Основные характеристики опасных метеорологических процессов и явлений.
17. Поражающие факторы опасных метеорологических процессов и явлений.
18. Основные характеристики опасных гидрологических процессов и явлений. 19. Поражающие факторы опасных гидрологических процессов и явлений.
20. Пожары в природных экосистемах: лесные, степные, торфяные пожары.
21. Основные противопожарные мероприятия в природных экосистемах.
22. Пожарная опасность. Характеристика пожаров. Виды и типы пожаров.
23. Классификация пожаров в зависимости от вида горящих веществ и материалов.
24. Основные параметры пожаров.
25. Характеристика взрывов.
26. Основные поражающие факторы взрыва.
27. Социально-политические опасности, их виды и характеристики. Глобальные проблемы человечества.
28. Терроризм как опасное социально-политическое явление.
29. Основные принципы противодействия терроризму.
30. Рекомендации по защите населения от терроризма.
31. Прогнозирование возможных последствий аварии на АЭС. Естественные и 32. искусственные источники радиации.
33. Последствия воздействия ионизирующих излучений на человека.
34. Фазы развития радиационной аварии.
35. Поражающие факторы и их воздействие при аварии на АЭС.
36. Основные свойства АХОВ.
37. Поражающие факторы при аварии на химически опасных объектах с выбросом АХОВ.
38. Прогнозирование масштабов заражения АХОВ.
39. Основные меры защиты персонала химически опасных объектов и населения при авариях с выбросом АХОВ.
40. Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности.
41. Система стандартов безопасности труда.
42. Государственное управление безопасностью: органы управления, надзора и контроля за безопасностью, их основные функции, права и обязанности, структура.
43. Управление экологической, промышленной и производственной безопасностью.

### 7.3. Тематика письменных работ

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

### 7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения практических работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.

Защита практических работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех практических работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.

Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчетов по всем практическим работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.

По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» - обучающийся в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;

«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;

«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины,

допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;

«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Ефимов В. Г., Макеева Д. А., Козырь Д. А. Методические рекомендации № 87 к проведению практических занятий по дисциплине базовой части профессионального цикла учебного плана по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся уровня профессионального образования "бакалавр" и "специалист" по всем направлениям подготовки. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m4950.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m4950.pdf</a>
ЛЗ.2	Ефимов В. Г., Макеева Д. А., Козырь Д. А. Методические рекомендации № 86 к проведению практических занятий по дисциплине базовой части профессионального цикла учебного плана по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся уровня профессионального образования "бакалавр" и "специалист" по всем направлениям подготовки. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m4951.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m4951.pdf</a>
ЛЗ.3	Артамонов В. Н., Ефимов В. Г., Макеева Д. А., Козырь Д. А. Методические рекомендации № 85 к проведению практических занятий по дисциплине базовой части профессионального цикла учебного плана по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся уровня профессионального образования "бакалавр" и "специалист" по всем направлениям подготовки. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m4952.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m4952.pdf</a>
ЛЗ.4	Артамонов В. Н., Ефимов В. Г., Макеева Д. А., Козырь Д. А. Методические рекомендации № 84 к проведению практических занятий по дисциплине базовой части профессионального цикла учебного плана по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся уровня профессионального образования "бакалавр" и "специалист" по всем направлениям подготовки. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m4953.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m4953.pdf</a>
ЛЗ.5	Артамонов В. Н., Ефимов В. Г., Макеева Д. А., Козырь Д. А. Методические рекомендации № 83 к проведению практических занятий по дисциплине базовой части профессионального цикла учебного плана по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся уровня профессионального образования "бакалавр" и "специалист" по всем направлениям подготовки. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m4954.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m4954.pdf</a>
ЛЗ.6	Артамонов В. Н., Ефимов В. Г., Макеева Д. А., Козырь Д. А. Методические рекомендации № 82 к проведению практических занятий по дисциплине базовой части профессионального цикла учебного плана по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся уровня профессионального образования "бакалавр" и "специалист" по всем направлениям подготовки. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m4955.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m4955.pdf</a>
ЛЗ.7	Ефимов В. Г., Макеева Д. А., Козырь Д. А. Методические рекомендации № 81 к проведению практических занятий по дисциплине базовой части профессионального цикла учебного плана по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся уровня профессионального образования "бакалавр" и "специалист" по всем направлениям подготовки. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m4956.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m4956.pdf</a>
ЛЗ.8	Макеева Д. А., Козырь Д. А., Ефимов В. Г. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине базовой части профессионального цикла учебного плана "Безопасность жизнедеятельности" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся уровня профессионального образования "бакалавр" и "специалист" по всем направлениям подготовки. - Донецк: ДОННТУ, 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/23/m9226.pdf">http://ed.donntu.ru/books/23/m9226.pdf</a>
ЛП.1	Ветошкин, А. Г. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 308 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/124002.html">https://www.iprbookshop.ru/124002.html</a>
ЛЗ.9	Степанова, С. В. Оказание первой помощи [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: Издательство КНИТУ, 2022. - 104 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/129245.html">https://www.iprbookshop.ru/129245.html</a>
Л2.1	Рысин, Ю. С., Яблочников, С. Л. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. - 132 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/124636.html">https://www.iprbookshop.ru/124636.html</a>
Л2.2	Приходько С. Ю., Зубков В. А., Стефаненко П. В. Безопасность жизнедеятельности для условий Донбасса [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2017. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/17/cd8065.pdf">http://ed.donntu.ru/books/17/cd8065.pdf</a>

Л3.10	Мартынова Е. А. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" [Электронный ресурс]: для обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m10201.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m10201.pdf</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grubloaderfor ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 9.203 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : комплект переносного мультимедийного оборудования (мультимедийный проектор, экран проекционный), доска аудиторная, стол аудиторный, стул аудиторный, парты 2-х местные, кафедра
9.2	Аудитория 9.203 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : комплект переносного мультимедийного оборудования (мультимедийный проектор, экран проекционный), доска аудиторная, стол аудиторный, стул аудиторный, парты 2-х местные, кафедра
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.12 Гражданская оборона**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Природоохранная деятельность**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**3 з.е.**

Составитель(и):

В.Г. Ефимов

<p>Рабочая программа дисциплины «Гражданская оборона»</p> <p>разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)</p> <p>составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.</p>
--

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	Формирование у студентов теоретических компетенций в области гражданской обороны, их практического применения для защиты населения, материальных и культурных ценностей при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Формирование у студентов теоретических знаний в области проведения мероприятий по гражданской обороне.
1.2	Приобретение практических навыков по защите населения, материальных и культурных ценностей при ведении военных действий или вследствие этих действий,
1.3	Ознакомление с порядком прогнозирования обстановки и последствий чрезвычайных ситуаций.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Безопасность жизнедеятельности
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Преддипломная практика
2.3.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-8 : Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-8.2 : Способен применять методы и способы защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военных конфликтов

#### В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	требования основных нормативных правовых актов ДНР в
3.1.2	сфере гражданской обороны; структуру гражданской обороны ДНР,
3.1.3	предприятий, учреждений и организаций; порядок создания и организацию действий невоенизированных формирований гражданской обороны и специализированных служб гражданской обороны создаваемых органами государственной власти; структуру системы оповещения и информирования населения об угрозе или возникновении ведения военных действий; основы обеспечения устойчивой работы объектов экономики в условиях
3.1.4	возникновения военных действий или вследствие этих действий; инженерно-технические мероприятия гражданской обороны; основы прогнозирования обстановки в условиях ведения военных действий или вследствие этих действий и вторичных факторов поражения; порядок создания в целях гражданской обороны запасов финансовых, материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств, их объемы, условия содержания и пополнения; организацию и порядок взаимодействия между территориальными и объектовыми органами управления и силами гражданской обороны;
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	вести повседневную работу по поддержанию в постоянной
3.2.2	готовности к действиям органов управления, сил и средств ГО;

3.2.3	разрабатывать и вводить в действие планы (разделы планов) гражданской обороны; принимать соответствующие решения в пределах своих полномочий для минимизации негативных последствий военных действий или вследствие этих действий; практически осуществлять мероприятия гражданской обороны, защиты населения и территорий при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (далее ЧС) и от их последствий, а также в условиях ведения военных действий и вторичных факторов поражения; брать ответственность за внедрение принятых решений во всех сферах своих профессиональных полномочий; четко действовать по сигналам оповещения, практически выполнять основные мероприятия защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий; оценивать инженерную, радиационную, химическую, пожарную и медицинскую обстановку, которая может сложиться в результате ведения военных действий или вследствие этих действий;
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	практического применения средств коллективной и индивидуальной защиты; способами проведения частичной и полной санитарной обработки, специальной обработки зданий, сооружений,
3.3.2	территории, техники, одежды и средств индивидуальной защиты при
3.3.3	заражении отравляющими, радиоактивными веществами и бактериологическими средствами, а также вторичных факторов поражения;
3.3.4	знаниями мероприятий по защите населения от опасности при ведении
3.3.5	военных действий или вследствие этих действий; умением использовать
3.3.6	приборы радиационной и химической разведки, дозиметрического контроля; умением анализировать и оценивать потенциальную опасность вторичных факторов поражения при ведении военных действий или вследствие этих действий.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

##### 4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя			
	17 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	96	96	96	96
Часы на контроль	2	2	2	2
Итого	108	108	108	108

##### 4.2. Виды контроля

зачёт с оценкой 6 сем.

##### 4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Раздел 1. Гражданская оборона – система общегосударственных мероприятий Донецкой Народной Республики. Её структура и задачи.				

1.1	Лек	<p>Основные определения. Правовое регулирование в сфере ГО. Принципы организации и ведения ГО. Основы государственной политики в сфере ГО. Понятие гражданской обороны, ее роль и место в общей системе безопасности ДНР. Гуманитарная направленность ГО и нормы международного гуманитарного права. Полномочия органов законодательной, исполнительной власти, органов местного самоуправления, руководителей предприятий. Учреждений, организаций в сфере ГО. Основные задачи и правовые основы по обеспечению мер нормативной готовности. Отнесение территорий к группам по ГО. Отнесение организаций к категориям по ГО. Управление системой ГО. Руководство, органы управления ГО. Организационная структура, задачи и функции постоянно действующего органа управления, уполномоченного на решение задач в сфере ГО. Основные нормативно-правовые акты в сфере ГО. Права и обязанности граждан в сфере ГО.</p>	6	1	УК-8.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
1.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим работам	6	12	УК-8.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		<b>Раздел 2. Раздел 2. Характерные особенности опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при возникновении вторичных факторов поражения.</b>				
2.1	Пр	Практическая работа 1. Выявление и оценка радиационной опасности на основании измерений, полученных при помощи приборов радиационной разведки ДП-5А (Б, В).	6	1	УК-8.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
2.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим работам	6	27	УК-8.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		<b>Раздел 3. Раздел 3. Защита населения и территорий от опасностей, возникающих при военных действиях, или вследствие этих действий, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.</b>				

3.1	Лек	Основные задачи защиты населения и территорий в сфере гражданской обороны. Система наблюдения и лабораторного контроля. Система оповещения в интересах ГО. Основные принципы и способы защиты населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера. Инженерная защита населения от чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. Защитные сооружения ГО, их классификация. Радиационная и химическая защита населения. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Организация эвакуации населения. Эвакуационные органы, их задачи и состав. Медицинская помощь при поражении ядерным оружием. Медицинская помощь при поражении отравляющими веществами. Первоочередное жизнеобеспечение населения, пострадавшего при ведении военных действий или вследствие этих действий, Состав и содержание мероприятий по жизнеобеспечению населения.	6	1	УК-8.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
3.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим работам	6	20	УК-8.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		<b>Раздел 4. Действия гражданской обороны по предназначению и в случае привлечения к ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий. Организация всестороннего обеспечения сил гражданской обороны при проведении АСДНР.</b>				
4.1	Пр	Практическая работа 3. Эвакуация людей при пожаре.	6	1	УК-8.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим работам	6	20	УК-8.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		<b>Раздел 5. Устойчивость функционирования объектов экономики в условиях ведения военных действий или вследствие этих действий.</b>				
5.1	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим работам	6	17	УК-8.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
5.2	КРКК	Консультации по темам дисциплины	6	6	УК-8.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
-----	--------	---

6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

<p>1 раздел. Гражданская оборона – система общегосударственных мероприятий Донецкой Народной Республики. Её структура и задачи.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правовое регулирование в сфере ГО.</li> <li>2. Принципы организации и ведения ГО.</li> <li>3. Управление системой ГО.</li> <li>4. Полномочия органов законодательной, исполнительной власти, органов местного самоуправления, руководителей предприятий, учреждений, организаций в сфере ГО.</li> <li>5. Кто осуществляет общее руководство гражданской обороной и единой государственной системой предупреждения и ликвидации ЧС техногенного и природного характера в ДНР?</li> <li>6. Кто несёт персональную ответственность за организацию и проведение мероприятий по гражданской обороне и защите населения предприятий, организаций и учреждений?</li> <li>7. Какие юридические лица подлежат отнесению к категориям по гражданской обороне?</li> <li>8. Основные показатели для отнесения юридических лиц к категориям по ГО.</li> <li>9. Какие категории по гражданской обороне установлены в ДНР?</li> <li>10. Как подразделяются по назначению невоенизированные формирования гражданской обороны?</li> <li>11. Когда начинается ведение гражданской обороны на территории ДНР или в отдельных её местностях?</li> <li>12. Права и обязанности граждан в сфере ГО.</li> </ol> <p>2 раздел. Характерные особенности опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при возникновении вторичных факторов поражения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ядерное оружие и его основные поражающие факторы.</li> <li>2. Понятие о дозах излучения и мощности дозы при ядерных взрывах.</li> <li>3. Какие виды излучений воздействуют на человека на радиоактивно зараженной местности?</li> <li>4. Единицы измерения эквивалентной дозы облучения. Соотношение между внесистемными единицами и единицами в системе СИ при <math>Q=1</math>.</li> <li>5. Какое облучение является наиболее опасным при радиоактивном распаде?</li> <li>6. Химическое оружие, классификация и краткая характеристика отравляющих веществ.</li> <li>7. Поражающие факторы химического оружия.</li> <li>8. Какие вещества являются аварийно химически опасными веществами (АХОВ) ?</li> <li>9. Биологическое оружие, краткая характеристика токсинов и болезнетворных микробов.</li> <li>10. Способы массового заражения населения.</li> <li>11. Что такое дезактивация?</li> <li>12. Что такое дегазация ?</li> <li>13. Что такое дезинфекция?</li> <li>14. Что представляет собой обсервация?</li> <li>15. Что такое карантин?</li> </ol> <p>3 раздел. Защита населения и территорий от опасностей, возникающих при военных действиях, или вследствие этих действий, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные задачи защиты населения и территорий в сфере гражданской обороны.</li> <li>2. Основные принципы и способы защиты населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера.</li> <li>3. Защитные сооружения ГО, их классификация.</li> <li>4. Радиационная и химическая защита населения.</li> <li>5. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования.</li> <li>6. Организация эвакуации населения.</li> <li>7. Порядок проведения йодной профилактики йодистым калием при аварии с выбросом радиоактивных веществ.</li> <li>8. Порядок проведения йодной профилактики водно-спиртовым раствором йода при аварии с выбросом радиоактивных веществ.</li> </ol>
--

9. Первая помощь в зоне заражения при поражении хлором.
  10. Первая помощь в зоне заражения при поражении аммиаком.
  11. Первая помощь при поражении хлором на незараженной местности.
  12. Первая помощь при поражении аммиаком на незараженной местности.
  13. Какое современное универсальное средство индивидуальной защиты органов дыхания, глаз и лица способно защитить от продуктов горения, дыма и от более чем 20 химически опасных и вредных веществ?
  14. Какое современное средство индивидуального пользования используется для профилактики кожно-резорбтивных поражений АХОВ (инсектициды, пестициды и др.), ОВ через открытые участки кожи, а также для дегазации этих веществ на коже при t0C от - 20°C до +50°C?
- 4 раздел. Действия гражданской обороны по предназначению и в случае привлечения к ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий. Организация всестороннего обеспечения сил гражданской обороны при проведении АСДНР.
1. Цели, задачи аварийно-спасательных и других неотложных работ.
  2. Локализация и тушение пожаров на маршрутах выдвижения и участках работ.
  3. Локализация аварий и устранение повреждений, препятствующих ведению спасательных работ.
  4. Розыск и спасение пораженных и извлечение их из поврежденных и горящих зданий, загазованных, задымленных и затопленных помещений.
  5. Вскрытие разрушенных, поврежденных и заваленных защитных сооружений и спасение находящихся в них людей.
- 5 раздел. Устойчивость функционирования объектов экономики в условиях ведения военных действий или вследствие этих действий.
1. Понятие устойчивости функционирования предприятий, учреждений и организаций в военное время и основные пути ее повышения.
  2. Основные направления повышения устойчивости работы предприятий, учреждений и организаций.
  3. Сущность инженерно-технических мероприятий ГО (ИТМ ГО), направленных на повышение устойчивости функционирования предприятий, учреждений и организаций.
  4. Повышение устойчивости зданий и сооружений.
  5. Планирование бюджетных и иных финансовых средств на выполнение мероприятий ГО и защиты населения и территорий от ЧС и их последствий.

## 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Правовое регулирование в сфере ГО.
2. Принципы организации и ведения ГО.
3. Управление системой ГО.
4. Руководство, органы управления ГО.
5. Права и обязанности граждан в сфере ГО.
6. Ядерное оружие и его основные поражающие факторы.
7. Воздействие поражающих факторов ядерного оружия на объекты и человека.
8. Химическое оружие, классификация и краткая характеристика отравляющих веществ.
9. Поражающие факторы химического оружия.
10. Биологическое оружие, краткая характеристика токсинов и болезнетворных микробов.
11. Поражающие факторы биологического оружия.
12. Оценка радиационной обстановки по данным дозиметрического контроля и разведки.
13. Основные задачи защиты населения и территорий в сфере гражданской обороны.
14. Инженерная защита населения от чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.
15. Радиационная и химическая защита населения.
16. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования.
17. Организация эвакуации населения.
18. Эвакуационные органы, их задачи и состав.
19. Медицинская помощь при поражении ядерным оружием.
20. Медицинская помощь при поражении отравляющими веществами.
21. Первоочередное жизнеобеспечение населения, пострадавшего при ведении военных действий или вследствие этих действий.
22. Цели, задачи аварийно-спасательных и других неотложных работ.
23. Локализация и тушение пожаров на маршрутах выдвижения и участках работ.
24. Локализация аварий и устранение повреждений, препятствующих ведению спасательных работ.
25. Розыск и спасение пораженных и извлечение их из поврежденных и горящих зданий, загазованных, задымленных и затопленных помещений.
26. Вскрытие разрушенных, поврежденных и заваленных защитных сооружений и спасение находящихся в них людей.
27. Понятие устойчивости функционирования предприятий, учреждений и организаций в военное время и основные пути ее повышения.
28. Основные направления повышения устойчивости работы предприятий, учреждений и организаций.
29. Сущность инженерно-технических мероприятий ГО (ИТМ ГО), направленных на повышение устойчивости функционирования предприятий, учреждений и организаций.
30. Планирование бюджетных и иных финансовых средств на выполнение мероприятий ГО и защиты населения и территорий от ЧС и их последствий.

<b>7.3. Тематика письменных работ</b>
Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.
<b>7.4. Критерии оценивания</b>
<p>Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.</p> <p>Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.</p> <p>Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчетов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.</p> <p>По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:</p> <p>«Отлично» - обучающийся в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;</p> <p>«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;</p> <p>«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;</p> <p>«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.</p>

<b>8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>8.1. Рекомендуемая литература</b>	
ЛЗ.1	Артамонов В. Н., Козырь Д. А., Ефимов В. Г., Макеева Д. А. Методические рекомендации к проведению практических занятий по дисциплине базовой части профессионального цикла учебного плана "Гражданская оборона" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся уровня профессионального образования "бакалавр", "магистр" и "специалист" по всем направлениям подготовки. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m4949.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m4949.pdf</a>
ЛЗ.2	Ефимов В. Г., Макеева Д. А., Козырь Д. А. Методические указания к выполнению самостоятельной работы и индивидуального задания студентов по дисциплине профессионального цикла "Гражданская оборона" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся уровня профессионального образования "бакалавр", "специалист", "магистр" по всем направлениям подготовки всех форм обучения. - Донецк: ДОННТУ, 2019. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/23/m9230.pdf">http://ed.donntu.ru/books/23/m9230.pdf</a>
Л2.1	Пальчиков, А. Н. Гражданская оборона и Чрезвычайные ситуации [Электронный ресурс]: учебное пособие, предназначено для бакалавров и магистров направления 151000 - технологические машины и оборудование. - Саратов: Вузовское образование, 2014. - 176 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/19281.html">https://www.iprbookshop.ru/19281.html</a>
Л1.1	Танкенов, А. С., Васильев, В. В., Власов, В. В. Гражданская оборона [Электронный ресурс]: учебное пособие: направление подготовки 44.03.01 педагогическое образование / направленность программы образования в области безопасности жизнедеятельности. - Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2016. - 152 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/86986.html">https://www.iprbookshop.ru/86986.html</a>
ЛЗ.3	Москвина И. И. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине "Гражданская оборона" [Электронный ресурс]: для обучающихся по специальности 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m10224.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m10224.pdf</a>
ЛЗ.4	Москвина И. И. Методические указания к самостоятельной и индивидуальной работе по дисциплине "Гражданская оборона" [Электронный ресурс]: для обучающихся по специальности 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m10225.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m10225.pdf</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grubloaderfor ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-

	образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.2	Аудитория 9.203 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : комплект переносного мультимедийного оборудования (мультимедийный проектор, экран проекционный), доска аудиторная, стол аудиторный, стул аудиторный, парты 2-х местные, кафедра
9.3	Аудитория 9.203 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : комплект переносного мультимедийного оборудования (мультимедийный проектор, экран проекционный), доска аудиторная, стол аудиторный, стул аудиторный, парты 2-х местные, кафедра

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.13 Охрана труда**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Руднотермические процессы и малоотходные технологии**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**2 з.е.**

Составитель(и):

В.В. Кочура

**Рабочая программа дисциплины «Охрана труда»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Цель:** формирование у студентов знаний, умений, способностей (компетенций) для осуществления эффективной профессиональной деятельности путем обеспечения оптимального управления охраной труда на предприятиях (объектах хозяйственной, экономической и научно-образовательной деятельности), а также развития у студентов ответственности за личную и коллективную безопасность и осознание необходимости обязательного выполнения в полном объеме всех мер гарантирования безопасности труда на рабочих местах.

**Задачи:**

- 1.1 получение знаний о безопасных и безвредных условиях труда;
- 1.2 изучение приемов исследований и анализа условий труда на производстве;
- 1.3 получение навыков разработки мер для улучшения условий труда.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**2.1** Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.

**2.2 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**

- 2.2.1 Введение в специальность
- 2.2.2 Безопасность жизнедеятельности
- 2.2.3 Ознакомительная практика

**2.3 Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

- 2.3.1 Производственная практика
- 2.3.2 Преддипломная практика
- 2.3.3 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

УК-8 : Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-8.3 : Умеет решать задачи по обеспечению безопасных и комфортных условий труда, используя знание нормативных правовых актов в области охраны труда и техносферной безопасности

ПК-3 : Способен участвовать в эксплуатации промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем и комплексов

ПК-3.2 : Соблюдает правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации топливопотребляющих установок промышленных и коммунальных предприятий

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен****3.1 Знать:**

- 3.1.1 содержание законодательных актов об охране труда; теоретические основы безопасности в системе "человек-производство";
- 3.1.2 принципы обеспечения безопасности производственных процессов и оборудование на предприятиях;
- 3.1.3 содержание вопросов производственной санитарии, техники безопасности, основы пожарной профилактики и предупреждения взрывов.

**3.2 Уметь:**

- 3.2.1 прогнозировать и принимать грамотные правильные организационные и технические решения в условиях производства по защите человека от действия вредных и опасных факторов для снижения частоты и тяжести несчастных случаев и профессиональных заболеваний на предприятиях;
- 3.2.2 применять приемы исследований и анализа условий труда на производстве; самостоятельно разрабатывать меры для улучшения условий труда и обеспечение безопасности труда человека на предприятиях;
- 3.2.3 находить оптимальный вариант выбора средств защиты от действия вредных и опасных факторов производственной среды.

**3.3 Владеть:**

3.3.1	прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций;
3.3.2	по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;
3.3.3	управления профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента;
3.3.4	решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

##### 4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	44	44	44	44
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	72	72	72	72

##### 4.2. Виды контроля

экзамен 7 сем.

##### 4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Введение, общие вопросы охраны труда.</b>				
1.1	Ср	Современное состояние охраны труда. Основные разделы дисциплины. Термины и определения. Основные направления в решении вопросов охраны труда. Понятие об опасных и вредных производственных факторах. Факторы, которые определяют условия труда на промышленных предприятиях. Основные пути решения проблем охраны труда на производстве.	7	2	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		<b>Раздел 2. Правовые основы и основные законодательные акты по охране труда.</b>				
2.1	Ср	Отображение вопросов охраны труда в законодательных актах. Стандарты в области охраны труда. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Межгосударственные стандарты ССБТ. санитарные, строительные нормы, другие документы по охране труда. Нормативно-правовые акты по охране труда (НПАОТ): определение, основные требования и обозначения. Структура НПАОТ. Реестр НПАОТ.	7	2	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		<b>Раздел 3. Организационные вопросы охраны труда. Система управления охраной труда на промышленных предприятиях.</b>				
3.1	Ср	Основные функции управления охраной труда. Государственный надзор и общественный контроль по охране труда. Ответственность за нарушения законов, стандартов, норм и правил по охране труда. Организация работы по охране труда на предприятии. Служба охраны труда. Организация обучения правилам по охране труда. Контроль состояния охраны труда. Разработка инструкций по охране труда.	7	2	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4

		<b>Раздел 4. Вредные и опасные производственные факторы на промышленных предприятиях.</b>				
4.1	Лек	Виды производственных вредных и опасных факторов. Классификация вредных и опасных производственных факторов. Загрязнение воздушной среды вредными веществами (газами, паром, пылью, дымом, микроорганизмами). Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ. Контроль состояния воздушной среды на производстве. Аттестация рабочих мест по условиям работы. Составление карты условий работы на рабочих местах. Факторы производственной среды, которые характеризуют условия работы. Основные принципы нормирования параметров, которые характеризуют условия труда. Технические средства контроля уровня опасных и вредных производственных факторов.	7	1	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.2	Ср	Измерение и нормирования параметров микроклимата. Исследование и нормирование состава воздушного среды производственных помещений и уровня шума на рабочих местах. Исследование и нормирование производственного освещения на рабочих местах.	7	2	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.3	Пр	Аттестация рабочих мест по условиям труда.	7	1	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		<b>Раздел 5. Анализ, расследование и учет травматизма и профессиональных заболеваний на предприятиях.</b>				
5.1	Лек	Производственные травмы, профессиональные заболевания. Классификация несчастных случаев. Причины производственного травматизма. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Методы анализа причин травматизма на предприятиях.	7	1	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
5.2	Ср	Самостоятельное изучение темы.	7	1	УК-8.3 ПК-3.2	
		<b>Раздел 6. Основы физиологии, гигиены труда и производственной санитарии.</b>				
6.1	Ср	Санитарно-гигиеническая классификация и основные характеристики промышленного предприятия. Выбор площадки и размещение производственных строений на территории промышленного предприятия. Санитарно-защитные зоны. Озеленение территории предприятия. Требование охраны работы к устройству производственных зданий и сооружений. Требование охраны работы к устройству бытовых и вспомогательных помещений.	7	2	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		<b>Раздел 7. Оздоровление воздушной среды и микроклимата производственных помещений промышленных предприятий.</b>				
7.1	Ср	Организационные и технологические мероприятия по оздоровлению воздушной среды в производственных помещениях. Борьба с вредными веществами, которые выделяются при ведении технологического процесса. Герметизация оборудования. Применение средств индивидуальной защиты. Вентиляция - одно из основных мероприятий по нормализации параметров микроклимата и состава воздуха в производственных помещениях. Вентиляционные системы: классификация и принципы устройства; техническое и санитарно-гигиеническое требования к выбору системы вентиляции. Естественная вентиляция. Системы искусственной вентиляции. Местная механическая вентиляция. Очистка, подогрев и кондиционирование воздуха.	7	2	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		<b>Раздел 8. Защита от тепловых воздействий на промышленных предприятиях.</b>				

8.1	Ср	<p>Характеристики теплового излучения и их источников в основных производствах металлургии. Действие теплового излучения на человека. Зависимость влияния теплового излучения на человека от характеристики частотного спектру излучения. Измерители тепловой энергии. Нормирование теплового облучения.</p> <p>Меры по уменьшению теплового влияния.</p> <p>Организационная и планировочная меры. Уменьшение теплового воздействия непосредственно в источниках тепла (теплоизоляция нагретых поверхностей, экранирование, герметизация печей, охлаждение теплоизолирующих поверхностей). Защита рабочих мест (приточная вентиляция в виде воздушного душа, кондиционирование воздуха, экранирование рабочего места). Применение индивидуальных средств защиты.</p>	7	2	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
8.2	Ср	<p>Проектирование общеобменной вентиляции производственных помещений. Проектирование воздушного душирования рабочих мест для оздоровления параметров микроклимата и состава воздушной среды. Проектирование средств защиты от тепловых излучений.</p>	7	2	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		<b>Раздел 9. Производственное освещение и его влияние на охрану труда на промышленных предприятиях.</b>				
9.1	Ср	<p>Свет, его значение, основные светотехнические величина и единицы их измерения. Классификация производственного освещения. Виды производственного освещения: естественное и искусственное. Основные требования к производственному освещению. Нормирование и расчеты естественного и искусственного освещения промышленных предприятий.</p> <p>Проектирование систем освещения. Источники искусственного света, светильники, их классификация и характеристика.</p> <p>Средства индивидуальной защиты органов зрения. Контроль и измерения освещенности в производственных условиях.</p>	7	6	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		<b>Раздел 10. Защита от действия шума и инфразвука на промышленных предприятиях.</b>				
10.1	Ср	<p>Классификация шума. Физические и физиологические характеристики шума: уровень интенсивности шума, звукового давления и единица их измерения - децибел; высота и громкость шума; область слухового восприятия шума; понятие о частотном спектре шума и октавные полосы. Воздействие шума на человека.</p> <p>Средства и приборы измерения шума. Средства нормирования шума: нормирование по предельному спектру шума и нормирование уровня звуку в дБА. Акустические расчеты.</p> <p>Определение уровня звукового давления в расчетной точке от одиночного источника; двух или нескольких источников с разным уровнем звуковой мощности. Шумовые характеристики оборудования.</p> <p>Организационные и инженерно-технические мероприятия по борьбе с шумом. Принципы уменьшения шума в источнике его возникновения, звукоизоляция и звукопоглощение. Средства индивидуальной защиты от шума. Вредное влияние ультразвука и инфразвука на человека. Источники ультразвука на предприятиях. Нормирование ультразвука. Мероприятия по снижению вредного влияния ультразвука.</p>	7	4	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
10.2	Пр	<p>Разработка мероприятий по снижению шума на рабочих местах</p>	7	1	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		<b>Раздел 11. Защита от действия вибрации и электромагнитного излучения на промышленных предприятиях.</b>				

11.1	Ср	<p>Вибрация, ее источники и влияние на человека. Санитарно-гигиеническое нормирование вибраций. Организационные, инженерно-техническое и лечебно-профилактическое мероприятия по устранению вибраций. Средства снижения вибрации оборудования: уменьшение вибрации в источнике образования, отстройка от резонанса, вибродемфирование, виброгашение, виброизоляция. Средства индивидуальной защиты от вибраций.</p> <p>Защита от вредного влияния электромагнитных полей. Классификация частотных диапазонов электромагнитных полей. Действие электромагнитных полей на человека. Нормирование полей в зонах индукции и излучения. Защита от влияния электромагнитных полей уменьшением мощности источника поля, экранированием источника поля и рабочего места. Средства индивидуальной защиты от электромагнитных полей.</p>	7	4	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		<b>Раздел 12. Основы производственной безопасности на промышленных предприятиях.</b>				
12.1	Ср	<p>Общие требования безопасности к технологическим процессам и производственному оборудованию. Опасные зоны оборудования. Средства защиты рабочих. Основные требования безопасности при эксплуатации подъемно-транспортных механизмов и машин.</p> <p>Безопасность эксплуатации сосудов под давлением. Требования к баллонам для сжатых, сжиженных и растворенных газов; обслуживания сосудов; освидетельствование сосудов и баллонов; меры безопасности при эксплуатации баллонов.</p>	7	3	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		<b>Раздел 13. Электрическая безопасность на промышленных предприятиях.</b>				
13.1	Ср	<p>Основные нормативные документы по защите от поражения электротоком. Действие электрического тока на человека и виды поражений. Факторы, которые влияют на тяжесть поражения человека током: сила тока, род и частота тока, сопротивление тела человека, длительность воздействия, путь прохождения тока через тело человека, индивидуальные свойства человека. Причины поражения током человека. Однофазное и двухфазное включение человека в электрическую цепь. Шаговое напряжение. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Организационное и техническое мероприятия по защите от поражения электротоком. Технические средства и методы защиты от электротравматизма: обеспечение недоступности токопроводящих частей; применение малого напряжения; изоляция токопроводящих частей; средства защиты и предупредительные приборы; защитное заземление, зануление, защитное отключение. Индивидуальные средства защиты от поражения электрическим током и электрической дугой. Основное и дополнительное средства индивидуальной защиты. предупредительные плакаты. Правила пользования и испытание защитных средств. Оказание первой помощи при поражении электрическим током и электрической дугой. Борьба со статическим электричеством. Источники статического электричества. Влияние статического электричества на организм человека. Предотвращение накопления зарядов на оборудовании и ослабление генерации зарядов на твердых и жидких диэлектриках. Средства нейтрализации зарядов. Защита человека от влияния статического электричества. Применение средств индивидуальной защиты. Защита от воздействия атмосферного электричества. Средства защиты от прямого удара молнии и ее вторичных проявлений.</p>	7	5	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		<b>Раздел 14. Пожарная безопасность и предотвращение взрывов на промышленных предприятиях.</b>				

14.1	Ср	Причины пожаров и взрывов. Оценка материалов и веществ в соответствии с их пожарной и взрывной опасностью. Классификационная оценка пожарной и взрывной опасности производственных помещений и зданий (согласно НАПБ Б.03.002-2007). Классы зон по пожарной и взрывной опасности (согласно НПАОТ 40.1-1.32-01). Пожарная профилактика на предприятиях. Основные этапы разработки профилактических противопожарных мер. Принципы тушения пожаров Огнегасительные вещества и средства пожаротушения. Первичные средства пожаротушения. Технологические взрывы. Причины взрывов газов, паров и пыли. Предотвращение взрывов. Организация производства и труда во взрывоопасных помещениях.	7	5	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		<b>Раздел 15. КРКК</b>				
15.1	КРКК	Консультации по темам дисциплины.	7	4	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
15.2	КРКК	Проведение экзамена.	7	2	УК-8.3 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1.	Дайте определение понятию "охрана труда", сущность и задачи охраны труда?
2.	Что такое "законодательная охрана труда", и какие задачи она решает?
3.	Инженерная охрана труда, ее составные части и задачи?
4.	Что представляют собой медицинские основы охраны труда, и какие вопросы они рассматривают?
5.	Дайте определение понятию "вредные производственные факторы" и приведите примеры этих факторов?
6.	Дайте определение понятию "опасные производственные факторы" и приведите примеры этих факторов?
7.	Дайте определение понятию "техника безопасности", ее цели и задачи?
8.	Дайте определение понятию "производственная санитария", ее цели и задачи?
9.	Дайте определение понятию " условия труда", и какие факторы производственной среды включены в это понятие?
10.	Какие основные средства можно использовать для улучшения условий труда?
11.	Кто и как осуществляют надзор и контроль соблюдения требований и норм по охране труда?
12.	Какие виды ответственности и кто несет за нарушения требований по охране труда?
13.	В каких случаях и кто несет ответственность в порядке подчиненности за нарушения требования по охране труда?
14.	В каких случаях и кто несет административную ответственность за нарушения требования по охране труда?
15.	В каких случаях и кто несет материальную ответственность за нарушения требования по охране труда?

16. В каких случаях и кто несет уголовную ответственность за нарушения требования по охране труда?
17. Служба охраны труда на предприятии, ее задачи и структура?
18. Назовите нормативные документы, на основе которых создается служба охраны труда на предприятии. Основные положения к организации службы охраны труда и определение ее количественного состава.
19. Права и обязанности инженера по охране труда?
20. Изложить основные положения Закона ДНР " Об охране труда" по вопросам возмещения убытка рабочим в случае повреждения их здоровья.
21. Что такое "карта условий труда", цель ее составления и какие факторы производственной среды учитываются при ее составлении?
22. Система управления охраной труда на предприятии (СУОТ), ее назначение, структура и задачи.
23. Изложить порядок расследования, регистрация и учета всех несчастных случаев на производстве, кроме смертельных и групповых?
24. Классификация видов несчастных случаев и охарактеризуйте возможные причины, по которым они могут произойти на производстве?
25. Изложить основные положения Закона ДНР " Об охране труда" по вопросам организации службы охраны труда на предприятии?
26. Основные положения Закона ДНР " Об охране труда" по вопросам финансирования мероприятий по охране труда на предприятии.
27. Изложить основные положения Закона ДНР " Об охране труда" по вопросам возмещения убытка рабочим в случае повреждения их здоровья.
28. Изложить основные положения Закона ДНР " Об охране труда" по вопросам отчисления финансовых средств предприятиями в Фонд социального страхования для возмещения убытка рабочим в случае повреждения их здоровья.
29. Изложить порядок расследования, регистрация и учета смертельных и групповых несчастных случаев на производстве и в чем особенность их расследования?
30. Перечислить организации, которые осуществляют контроль и надзор за соблюдением законов, правил и норм по охране труда, их права и обязанности.
31. Какие основные методы использует инженерная охрана труда для создания безопасных и безвредных условий труда?
32. Виды инструктажей по охране труда на предприятии и основные требования к организации их проведения?
33. Требования к организации труда в условиях повышенной опасности?
34. Как нормируются параметры микроклимата, и какие санитарно-технические мероприятия рекомендуются для их стабилизации в производственных условиях?
35. Приведите схему аспирационного психрометра Ассмана и методику определения влажности воздуха?
36. Основные принципы нормирования состава воздушной среды, и какие санитарно-технические мероприятия рекомендуются для их стабилизации в производственных условиях?
37. Виды искусственного освещения помещений, его нормирование и основные требования к устройству систем освещения.
38. Требования норм к измерению концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны в зависимости от класса опасности и особенностей их действия на человека.
39. Виды естественного освещения, его нормирование и основные требования к освещению помещений в светлое время суток.
40. Объясните физическое значение коэффициента естественной освещенности (КЕО) и как его можно определить в данной точке помещения?
41. Почему нормируют естественную освещенность с помощью коэффициента естественной освещенности (КЕО), как его определяют и в каких единицах измеряют КЕО?
42. Методы и способы измерения и нормирование шума в помещениях?
43. Межгосударственные стандарты системы стандартов безопасности труда (ССБТ), ее задачи, структура, классификация.
44. Какие Вы знаете основные нормативные документы по охране труда, которые действуют в Донбассе?
45. Нормативно-правовые акты по охране труда, действие которых распространяется на несколько видов экономической деятельности, их структура, обозначение и область применения.
46. Нормативно-правовые акты по охране труда, действие которых распространяется на отдельные виды экономической деятельности, их структура, обозначение и область применения.
47. Порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда. Классы условий труда.
48. Классификация опасных и вредных производственных факторов по происхождению, по характеру влияния на человека, по степени опасности (согласно ГОСТ12.0.003).
49. Характеристика производственной пыли, которая действует на человека в условиях производства. Виды заболеваний рабочих от действия пыли.
50. Требования охраны труда к устройству предприятий и цехов.
51. Какие санитарно-гигиенические требования предъявляются к производственным помещениям?
52. Какие санитарно-гигиенические требования предъявляются к бытовым помещениям?
53. Какие мероприятия необходимо использовать для защиты от действия избыточного тепла в производственных помещениях?
54. Мероприятия для снижения загазованности и запыленности воздушной среды помещений.
55. Какие существуют виды местной вентиляции в производственных условиях? Назначение, принцип их

действия и область применения.

56. Классификация систем вентиляции помещений (по способу перемещения воздуха, по месту действия, по назначению).
57. Какие Вы знаете основные мероприятия для нормализации параметров микроклимата производственных помещений?
58. Определение необходимого воздухообмена при общеобменной вентиляции для вывода вредных веществ, водяных паров и избыточного тепла из помещения. Кратность воздухообмена.
59. Естественная вентиляция производственных помещений. Аэрация. Назначение, причины возникновения, область применения, достоинства и недостатки аэрации. Порядок проектирования аэрации.
60. Порядок проектирования общеобменной механической вентиляции при повышенной температуре воздуха рабочей зоны, а также для снижения концентрации пыли или вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных цехов.
61. Каким образом можно определить площади приточных и вытяжных окон для организации естественной вентиляции производственных помещений?
62. Определение необходимого воздухообмена для производственных помещений, где невозможно организовать естественное проветривание.
63. Порядок определения рабочих характеристик вентиляторов для механической вентиляции.
64. Порядок определения необходимого воздухообмена по кратности воздухообмена. В каких случаях возможно определение воздухообмена по кратности?
65. Механическая вентиляция на предприятиях. Задачи, схема, методика расчета механической вентиляции.
66. Порядок определения необходимого воздухообмена при общеобменной вентиляции для вывода нескольких вредных веществ однонаправленного и не однонаправленного действия из помещения.
67. Порядок проектирования вентиляции для постов управления горячих цехов.
68. Порядок проектирования приточной местной механической вентиляции рабочих мест для снижения влияния теплового действия на рабочих горячих цехов.
69. Какие существуют основные направления теплозащиты работников горячих цехов? Основные этапы проектирования механической приточной вентиляции для снижения влияния теплового излучения.
70. Гидравлический расчет потерь напора воздуха в воздуховодах при проектировании механической вентиляции.
71. Требование санитарных норм к устройству производственного освещения в помещениях промышленных предприятий.
72. Влияние шума на человека, основные источники шума и основные средства снижения шума в помещениях?
73. Какие шумовые характеристики оборудования должны привести предприятия-производители в технической документации на оборудование? Дайте характеристику этим характеристикам.
74. Акустический расчеты уровней звуковой давления от источника шума, который находится в открытом пространстве.
75. Акустический расчеты уровня звуковой давления от источника шума, который находится в закрытом помещении.
76. Порядок проектирования необходимой звукоизоляции постов управления производственных помещений.
77. Какое оказывает влияние вибрация на человека, основные источники вибрации и основные способы снижения действия вибрации на рабочих местах?
78. Порядок расчета интенсивности облучения рабочих мест на промышленных предприятиях.
79. Расчеты теплоотражательного, теплопоглощающего и теплоотводящего экранов для локализации источника лучистого тепла. Принцип действия экранов, их конструкция и применяемые материалы.
80. Какие мероприятия необходимо использовать для защиты от действия теплового излучения в производственных помещениях?
81. Какие мероприятия необходимо использовать для защиты от действия электромагнитного излучения в производственных помещениях?
82. Какие мероприятия необходимо использовать для защиты от действия радиационного излучения в производственных помещениях?
83. Основные требования безопасности к технологическим процессам.
84. Основные требования безопасности к производственному оборудованию.
85. Дайте пояснение мероприятиям по обеспечению безопасности эксплуатации производственного оборудования.
86. Какие могут быть опасные зоны при действии технологического оборудования, и какие существуют средства безопасности при его эксплуатации?
87. Действие электрического тока на человека, поражающие факторы, виды поражения, причины поражения током в помещениях и основные способы защиты человека от поражения электрическим током.
88. Способы защиты человека от поражения электрическим током. Защитное заземление и зануление: назначение, принципы действия, область применения.
89. Организация безопасной эксплуатации электроустановок на промышленных предприятиях.
90. Какое опасное влияние оказывает статическое электричество на человека, и какие мероприятия защиты от его воздействия применяются в производственных помещениях?
91. Какие применяют способы защиты от поражения атмосферным электричеством?
92. Какие применяют устройства для защиты от прямого удара молнии, принцип их действия и основные требования к их проектированию?
93. Какие основные требования предъявляются для обеспечения безопасности эксплуатации подъемно-

транспортных механизмов и машин?

94. Какие требования предъявляются для обеспечения безопасности эксплуатации сосудов и систем, работающих под давлением?
95. Основные пожароопасные показатели газообразных, пылевидных, жидких и твердых веществ?
96. Каким образом можно предупредить образование взрывоопасных концентраций паров горючей жидкости или газа в помещениях?
97. Как классифицируются и характеризуются помещения по пожарной и взрывной опасности?
98. Какие основные средства применяются для прекращения горения, и как это обуславливает выбор огнегасительных веществ, применяемых для тушения?
99. Как классифицируются и характеризуются огнегасительные вещества? Область их применения.
100. Причины пожаров и взрывов в помещениях, основные мероприятия по ним предотвращению.

## 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Дайте определение понятию "охрана труда", сущность и задачи охраны труда?
2. Что такое "законодательная охрана труда", и какие задачи она решает?
3. Инженерная охрана труда, ее составные части и задачи?
4. Что представляют собой медицинские основы охраны труда, и какие вопросы они рассматривают?
5. Дайте определение понятию "вредные производственные факторы" и приведите примеры этих факторов?
6. Дайте определение понятию "опасные производственные факторы" и приведите примеры этих факторов?
7. Дайте определение понятию "техника безопасности", ее цели и задачи?
8. Дайте определение понятию "производственная санитария", ее цели и задачи?
9. Дайте определение понятию " условия труда", и какие факторы производственной среды включены в это понятие?
10. Какие основные средства можно использовать для улучшения условий труда?
11. Кто и как осуществляют надзор и контроль соблюдения требований и норм по охране труда?
12. Какие виды ответственности и кто несет за нарушения требований по охране труда?
13. В каких случаях и кто несет ответственность в порядке подчиненности за нарушения требования по охране труда?
14. В каких случаях и кто несет административную ответственность за нарушения требования по охране труда?
15. В каких случаях и кто несет материальную ответственность за нарушения требования по охране труда?
16. В каких случаях и кто несет уголовную ответственность за нарушения требования по охране труда?
17. Служба охраны труда на предприятии, ее задачи и структура?
18. Назовите нормативные документы, на основе которых создается служба охраны труда на предприятии. Основные положения к организации службы охраны труда и определение ее количественного состава.
19. Права и обязанности инженера по охране труда?
20. Изложить основные положения Закона ДНР " Об охране труда" по вопросам возмещения убытка рабочим в случае повреждения их здоровья.
21. Что такое "карта условий труда", цель ее составления и какие факторы производственной среды учитываются при ее составлении?
22. Система управления охраной труда на предприятии (СУОТ), ее назначение, структура и задачи.
23. Изложить порядок расследования, регистрация и учета всех несчастных случаев на производстве, кроме смертельных и групповых?
24. Классификация видов несчастных случаев и охарактеризуйте возможные причины, по которым они могут произойти на производстве?
25. Изложить основные положения Закона ДНР " Об охране труда" по вопросам организации службы охраны труда на предприятии?
26. Основные положения Закона ДНР " Об охране труда" по вопросам финансирования мероприятий по охране труда на предприятии.
27. Изложить основные положения Закона ДНР " Об охране труда" по вопросам возмещения убытка рабочим в случае повреждения их здоровья.
28. Изложить основные положения Закона ДНР " Об охране труда" по вопросам отчисления финансовых средств предприятиями в Фонд социального страхования для возмещения убытка рабочим в случае повреждения их здоровья.
29. Изложить порядок расследования, регистрация и учета смертельных и групповых несчастных случаев на производстве и в чем особенность их расследования?
30. Перечислить организации, которые осуществляют контроль и надзор за соблюдением законов, правил и норм по охране труда, их права и обязанности.
31. Какие основные методы использует инженерная охрана труда для создания безопасных и безвредных условий труда?
32. Виды инструктажей по охране труда на предприятии и основные требования к организации их проведения?
33. Требования к организации труда в условиях повышенной опасности?
34. Как нормируются параметры микроклимата, и какие санитарно-технические мероприятия рекомендуются для их стабилизации в производственных условиях?
35. Приведите схему аспирационного психрометра Ассмана и методику определения влажности воздуха?
36. Основные принципы нормирования состава воздушной среды, и какие санитарно-технические мероприятия рекомендуются для их стабилизации в производственных условиях?

37. Виды искусственного освещения помещений, его нормирование и основные требования к устройству систем освещения.
38. Требования норм к измерению концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны в зависимости от класса опасности и особенностей их действия на человека.
39. Виды естественного освещения, его нормирование и основные требования к освещению помещений в светлое время суток.
40. Объясните физическое значение коэффициента естественной освещенности (КЕО) и как его можно определить в данной точке помещения?
41. Почему нормируют естественную освещенность с помощью коэффициента естественной освещенности (КЕО), как его определяют и в каких единицах измеряют КЕО?
42. Методы и способы измерения и нормирование шума в помещениях?
43. Межгосударственные стандарты системы стандартов безопасности труда (ССБТ), ее задачи, структура, классификация.
44. Какие Вы знаете основные нормативные документы по охране труда, которые действуют в Донбассе?
45. Нормативно-правовые акты по охране труда, действие которых распространяется на несколько видов экономической деятельности, их структура, обозначение и область применения.
46. Нормативно-правовые акты по охране труда, действие которых распространяется на отдельные виды экономической деятельности, их структура, обозначение и область применения.
47. Порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда. Задачи аттестации рабочих мест по условиям труда. Классы условий труда.
48. Классификация опасных и вредных производственных факторов по происхождению, по характеру влияния на человека, по степени опасности (согласно ГОСТ12.0.003).
49. Характеристика производственной пыли, которая действует на человека в условиях производства. Виды заболеваний рабочих от действия пыли.
50. Требования охраны труда к устройству предприятий и цехов.
51. Какие санитарно-гигиенические требования предъявляются к производственным помещениям?
52. Какие санитарно-гигиенические требования предъявляются к бытовым помещениям?
53. Какие мероприятия необходимо использовать для защиты от действия избыточного тепла в производственных помещениях?
54. Мероприятия для снижения загазованности и запыленности воздушной среды помещений.
55. Какие существуют виды местной вентиляции в производственных условиях? Назначение, принцип их действия и область применения.
56. Классификация систем вентиляции помещений (по способу перемещения воздуха, по месту действия, по назначению).
57. Какие Вы знаете основные мероприятия для нормализации параметров микроклимата производственных помещений?
58. Определение необходимого воздухообмена при общеобменной вентиляции для вывода вредных веществ, водяных паров и избыточного тепла из помещения. Кратность воздухообмена.
59. Естественная вентиляция производственных помещений. Аэрация. Назначение, причины возникновения, область применения, достоинства и недостатки аэрации. Порядок проектирования аэрации.
60. Порядок проектирования общеобменной механической вентиляции при повышенной температуре воздуха рабочей зоны, а также для снижения концентрации пыли или вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных цехов.
61. Каким образом можно определить площади приточных и вытяжных окон для организации естественной вентиляции производственных помещений?
62. Определение необходимого воздухообмена для производственных помещений, где невозможно организовать естественное проветривание.
63. Порядок определения рабочих характеристик вентиляторов для механической вентиляции.
64. Порядок определения необходимого воздухообмена по кратности воздухообмена. В каких случаях возможно определение воздухообмена по кратности?
65. Механическая вентиляция на предприятиях. Задачи, схема, методика расчета механической вентиляции.
66. Порядок определения необходимого воздухообмена при общеобменной вентиляции для вывода нескольких вредных веществ однонаправленного и не однонаправленного действия из помещения.
67. Порядок проектирования вентиляции для постов управления горячих цехов.
68. Порядок проектирования приточной местной механической вентиляции рабочих мест для снижения влияния теплового действия на рабочих горячих цехов.
69. Какие существуют основные направления теплозащиты работников горячих цехов? Основные этапы проектирования механической приточной вентиляции для снижения влияния теплового излучения.
70. Гидравлический расчет потерь напора воздуха в воздуховодах при проектировании механической вентиляции.
71. Требования санитарных норм к устройству производственного освещения в помещениях промышленных предприятий.
72. Влияние шума на человека, основные источники шума и основные средства снижения шума в помещениях?
73. Какие шумовые характеристики оборудования должны привести предприятия-производители в технической документации на оборудование? Дайте характеристику этим характеристикам.
74. Акустический расчеты уровней звуковой давления от источника шума, который находится в открытом пространстве.

75. Акустический расчеты уровня звуковой давления от источника шума, который находится в закрытом помещении.
76. Порядок проектирования необходимой звукоизоляции постов управления производственных помещений.
77. Какое оказывает влияние вибрация на человека, основные источники вибрации и основные способы снижения действия вибрации на рабочих местах?
78. Порядок расчета интенсивности облучения рабочих мест на промышленных предприятиях.
79. Расчеты теплоотражательного, теплопоглощающего и теплоотводящего экранов для локализации источника лучистого тепла. Принцип действия экранов, их конструкция и применяемые материалы.
80. Какие мероприятия необходимо использовать для защиты от действия теплового излучения в производственных помещениях?
81. Какие мероприятия необходимо использовать для защиты от действия электромагнитного излучения в производственных помещениях?
82. Какие мероприятия необходимо использовать для защиты от действия радиационного излучения в производственных помещениях?
83. Основные требования безопасности к технологическим процессам.
84. Основные требования безопасности к производственному оборудованию.
85. Дайте пояснение мероприятиям по обеспечению безопасности эксплуатации производственного оборудования.
86. Какие могут быть опасные зоны при действии технологического оборудования, и какие существуют средства безопасности при его эксплуатации?
87. Действие электрического тока на человека, поражающие факторы, виды поражения, причины поражения током в помещениях и основные способы защиты человека от поражения электрическим током.
88. Способы защиты человека от поражения электрическим током. Защитное заземление и зануление: назначение, принципы действия, область применения.
89. Организация безопасной эксплуатации электроустановок на промышленных предприятиях.
90. Какое опасное влияние оказывает статическое электричество на человека, и какие мероприятия защиты от его воздействия применяются в производственных помещениях?
91. Какие применяют способы защиты от поражения атмосферным электричеством?
92. Какие применяют устройства для защиты от прямого удара молнии, принцип их действия и основные требования к их проектированию?
93. Какие основные требования предъявляются для обеспечения безопасности эксплуатации подъемно-транспортных механизмов и машин?
94. Какие требования предъявляются для обеспечения безопасности эксплуатации сосудов и систем, работающих под давлением?
95. Основные пожароопасные показатели газообразных, пылевидных, жидких и твердых веществ?
96. Каким образом можно предупредить образование взрывоопасных концентраций паров горючей жидкости или газа в помещениях?
97. Как классифицируются и характеризуются помещения по пожарной и взрывной опасности?
98. Какие основные средства применяются для прекращения горения, и как это обуславливает выбор огнегасительных веществ, применяемых для тушения?
99. Как классифицируются и характеризуются огнегасительные вещества? Область их применения.
100. Причины пожаров и взрывов в помещениях, основные мероприятия по их предотвращению.

### **7.3. Тематика письменных работ**

Может быть предусмотрено выполнение индивидуального задания (контрольная работа). Главная цель индивидуального задания – обучение основам расчета; закрепление, углубление и обобщение знаний, приобретенных при изучении теории этой дисциплины. Индивидуальное задание оказывает содействие развитию навыков самостоятельного решения технических и/или технологических задач. Развивает конструктивное отношение к методам расчетов, совершенствует навыки ведения и оформления проектной документации. О выполнении индивидуального задания сообщается студентам в начале семестра, а условия к заданию предоставляется в течение месяца после начала учебного семестра после изучения соответствующего лекционного материала и/или изучения материала, который не рассматривается на лекциях. Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – не менее 9 часов. Сдача индивидуального задания осуществляется не позднее чем за две недели до окончания учебного семестра. Выполнение индивидуального задания осуществляется в часы СРС. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – 5-15 страниц формата А4 (210x297 мм).

### **7.4. Критерии оценивания**

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения заданий на практических занятиях, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.

Защита отчетов по практическим занятиям и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех практических и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.

Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчетов по всем практическим занятиям, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.

По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» - обучающийся в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных

программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;

«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения;

успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;

«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;

«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Солопова, В. А. Охрана труда на предприятии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 126 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/71306.html">https://www.iprbookshop.ru/71306.html</a>
Л2.1	Бузуев, И. И., Яговкин, Н. Г. Организация работы службы охраны труда и промышленной безопасности на предприятии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 74 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/90670.html">https://www.iprbookshop.ru/90670.html</a>
Л1.2	Челноков, А. А., Жмыхов, И. Н., Цап, В. Н., Челнокова, А. А. Охрана труда [Электронный ресурс]:учебник. - Минск: Вышэйшая школа, 2020. - 544 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/120123.html">https://www.iprbookshop.ru/120123.html</a>
Л3.1	Кочура В. В., Асламова Я. Ю. Методические указания к выполнению практических занятий "Оценка условий труда на промышленном предприятии" по дисциплине "Основы охраны труда" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлениям подготовки 22.03.02 "Металлургия", 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/23/m8832.pdf">http://ed.donntu.ru/books/23/m8832.pdf</a>
Л3.2	Кочура В. В., Асламова Я. Ю. Методические указания к выполнению практических занятий "Разработка мероприятий по улучшению условий труда в производственных помещениях" по дисциплине "Основы охраны труда" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлениям подготовки 22.03.02 "Металлургия", 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/23/m8833.pdf">http://ed.donntu.ru/books/23/m8833.pdf</a>
Л3.3	Кочура В. В., Асламова Я. Ю. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий по дисциплине "Основы охраны труда" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлениям подготовки 22.03.02 "Металлургия", 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/23/m8834.pdf">http://ed.donntu.ru/books/23/m8834.pdf</a>
Л3.4	Кочура В. В., Асламова Я. Ю. Методические указания к организации самостоятельной работы по дисциплине "Основы охраны труда" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлениям подготовки 22.03.02 "Металлургия", 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/23/m8835.pdf">http://ed.donntu.ru/books/23/m8835.pdf</a>

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.
-------	--

### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 5.424 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещения для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : _
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.14 Экология**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Руднотермические процессы и малоотходные технологии**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**2 з.е.**

Составитель(и):

Я.Ю. Асламова

<p>Рабочая программа дисциплины «Экология»</p> <p>разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)</p> <p>составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.</p>
---

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	получение базовых знаний в области экологии и охраны окружающей среды, экологической безопасности предприятий чёрной металлургии.
<b>Задачи:</b>	
1.1	дать определение понятию экологии, как научной основы природопользования;
1.2	сведения о биосфере и ноосфере, происходящих в них процессах;
1.3	принципах рационального использования природных ресурсов и охраны природы;
1.4	механизма вредного воздействия антропогенных факторов на окружающую природную среду.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>2.1</b>	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
<b>2.2</b>	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Химия
2.2.2	Физика
2.2.3	Введение в специальность
2.2.4	Безопасность жизнедеятельности
<b>2.3</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Преддипломная практика
2.3.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-8 :	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-8.4 :	Способен идентифицировать негативные факторы влияния на окружающую природную среду с целью их предотвращения или минимизации
ПК-1 :	Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники
ПК-1.3 :	Принимает участие в оценке влияния объектов теплоэнергетики и теплотехники на экологическую обстановку

#### В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные экологические термины и понятия;
3.1.2	концепцию устойчивого развития общества;
3.1.3	экологические факторы;
3.1.4	основные виды загрязняющих веществ;
3.1.5	влияние предприятий черной металлургии на окружающую среду;
3.1.6	экологические требования к промышленным объектам; опасные и вредные факторы, возникающие на металлургических предприятиях;
3.1.7	современные способы повышения экологической безопасности металлургических предприятий.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	решать профессиональные задачи, используя знания в области экологии и охраны окружающей среды;
3.2.2	применять фундаментальные экологические знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности;
3.2.3	выявлять экологические проблемы, связанные с нарушением правил техники безопасности на рабочем месте;
3.2.4	предложить мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>

3.3.1	приобретение практических навыков решения исследовательских и производственных задач с применением знаний об экологической безопасности;
3.3.2	прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций;
3.3.3	навыками по применению основных методов защиты окружающей среды в условиях чрезвычайных ситуаций;
3.3.4	владеть правилами поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций, оказания первой помощи, основными способами устранения чрезвычайных ситуаций

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

##### 4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	2	2	2	2
Итого	72	72	72	72

##### 4.2. Виды контроля

зачёт 4 сем.

##### 4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Общее понятие об экологии. Экологические законы.</b>				
1.1	Ср	Исторический очерк возникновения, становления и развития экологии как науки. Определение, предмет, задачи и значение экологии. Современное состояние, структура экологии, роль в жизни общества. Организм и среда. Гомеостаз. Биологический вид. Понятие о среде обитания и экологические факторы. Основные экологические законы и принципы. Экология популяций. Группировка и экосистемы. Биосфера как глобальная экосистема. Ноосфера.	4	2	УК-8.4 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
1.2	Ср	Основные термины и понятия науки экологии	4	2	УК-8.4 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
1.3	Ср	Экологическое право, как государственный механизм регулирования экологических отношений	4	2	УК-8.4 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
1.4	Ср	Самостоятельное изучение темы.	4	4	УК-8.4 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		<b>Раздел 2. Биохимические циклы биогенных элементов и влияние антропогенного фактора на них. Энергия в биосфере.</b>				

2.1	Ср	Основные виды антропогенных воздействий на биосферу. Энергия в биосфере. Материально-энергетические составляющие экосистемы. Глобальные проблемы окружающей среды. Антропогенные воздействия на компоненты природной среды	4	4	УК-8.4 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
2.2	Ср	Биоиндикация загрязнения окружающей среды в промышленном регионе	4	2	УК-8.4 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
2.3	Ср	Определение класса опасности промышленных отходов	4	2	УК-8.4 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
2.4	Ср	Самостоятельное изучение темы.	4	11	УК-8.4 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		<b>Раздел 3. Виды загрязнений окружающей среды. Нормирование загрязнителей окружающей среды.</b>				
3.1	Лек	Источники образования загрязняющих веществ на металлургических и машиностроительных предприятиях. Эколого-экономические основы природопользования. Стандарты и нормативы качества окружающей среды.	4	1	УК-8.4 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
3.2	Пр	Расчет приземной концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, выбрасываемых одиночным источником	4	2	УК-8.4 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
3.3	Ср	Экологические проблемы окружающей среды и ее охрана	4	2	УК-8.4 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
3.4	Ср	Самостоятельное изучение темы.	4	10	УК-8.4 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		<b>Раздел 4. Основные теоретические положения и инженерные решения для повышения эффективности экологизации металлургии и теплоэнергетики.</b>				
4.1	Лек	Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охрана природы. Общие тенденции в промышленности по снижению вредных выбросов и воздействий на окружающую среду. Инженерная защита окружающей среды. Мероприятия по охране воздуха, воды, почвы и сохранение природной среды в условиях современного промышленного производства. Малоотходные и безотходные технологии производства	4	1	УК-8.4 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
4.2	Ср	Установление типовых этапов технологического цикла отходов производства и потребления	4	2	УК-8.4 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
4.3	Ср	Рациональное природопользование. Основные принципы охраны окружающей природной среды	4	2	УК-8.4 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
4.4	Ср	Самостоятельное изучение темы.	4	15	УК-8.4 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		<b>Раздел 5. КРКК</b>				
5.1	КРКК	Консультации по темам дисциплины	4	6	УК-8.4 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Какие экологические правовые нормы, которые содержатся в конституции Российской Федерации?
2. Охарактеризуйте статьи Конституции РФ относительно охраны окружающей среды.
3. Назовите известные вам нормативно-правовые акты, определяющие основы организации охраны окружающей среды.
4. Дайте определение понятию «биоиндикация». Какое ее значение для оценки качества окружающей среды?
5. Зачем производится расчет рассеивания вредных веществ при выбросе газозвушных смесей от промышленных источников?
6. Что такое санитарно-защитная зона предприятия?
7. От чего зависит максимальная концентрация вредного вещества в при-земном слое воздуха?
8. Литосфера, ее строение. Назовите основные виды негативного воздействия предприятий горно-металлургического комплекса (ГМК) на литосферу.
9. Какие экологические проблемы возникают в связи с добычей полезных ископаемых? В чем заключается суть их рационального использования?
10. Что такое гидросфера? Назовите виды, источники и экологические последствия загрязнения поверхностных и подземных вод сбросами предприятий ГМК.
11. Что такое эвтрофикация водоемов?
12. Дайте характеристику основным методам очистки сточных вод промышленных предприятий.
13. Какие экологические функции выполняет атмосфера?
14. Дайте оценку роли различных отраслей промышленности в загрязнении атмосферы.
15. Какие токсичные вещества попадают в атмосферу от предприятий черной металлургии и теплоэнергетики?
16. Охарактеризуйте механизм образования вредных веществ при подготовке и сжигании углеродсодержащих топлив.
17. Почему истощение озонового слоя Земли относится к числу важнейших проблем человечества? Какая роль при этом предприятий металлургии и теплоэнергетики?
18. Что такое класс опасности отходов?
19. На каких теоретических и методологических принципах осуществляется охрана природы?
20. Назовите и дайте объяснение основным принципам рационального природопользования.
21. Что представляют собой стандарты и нормативы качества окружающей среды?
22. Для чего и как проводится экологическая экспертиза и аудит?
23. Какие задачи решают экологический менеджмент и маркетинг?
24. С какой целью проводят экологический мониторинг?
25. Назовите международные экологические организации и кратко охарактеризуйте их деятельность.
26. В чем суть глобального мониторинга окружающей среды?
27. В чем суть концептуальных основ экологического прогнозирования?
28. Дайте определение понятию «устойчивое развитие общества».
29. Дайте определение понятию «экологизация экономики».
30. Дайте краткую оценку состояния окружающей среды в регионе вашего проживания.

### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Какие экологические правовые нормы, которые содержатся в конституции Российской Федерации?
2. Охарактеризуйте статьи Конституции РФ относительно охраны окружающей среды.

3. Назовите известные вам нормативно-правовые акты, определяющие основы организации охраны окружающей среды.
4. Дайте определение понятию «биоиндикация». Какое ее значение для оценки качества окружающей среды?
5. Зачем производится расчет рассеивания вредных веществ при выбросе газозвушных смесей от промышленных источников?
6. Что такое санитарно-защитная зона предприятия?
7. От чего зависит максимальная концентрация вредного вещества в при-земном слое воздуха?
8. Литосфера, ее строение. Назовите основные виды негативного воздействия предприятий горно-металлургического комплекса (ГМК) на литосферу.
9. Какие экологические проблемы возникают в связи с добычей полезных ископаемых? В чем заключается суть их рационального использования?
10. Что такое гидросфера? Назовите виды, источники и экологические последствия загрязнения поверхностных и подземных вод сбросами предприятий ГМК.
11. Что такое эвтрофикация водоемов?
12. Дайте характеристику основным методам очистки сточных вод промышленных предприятий.
13. Какие экологические функции выполняет атмосфера?
14. Дайте оценку роли различных отраслей промышленности в загрязнении атмосферы.
15. Какие токсичные вещества попадают в атмосферу от предприятий черной металлургии и теплоэнергетики?
16. Охарактеризуйте механизм образования вредных веществ при подготовке и сжигании углеродсодержащих топлив.
17. Почему истощение озонового слоя Земли относится к числу важнейших проблем человечества? Какая роль при этом предприятий металлургии и теплоэнергетики?
18. Что такое класс опасности отходов?
19. На каких теоретических и методологических принципах осуществляется охрана природы?
20. Назовите и дайте объяснение основным принципам рационального природопользования.
21. Что представляют собой стандарты и нормативы качества окружающей среды?
22. Для чего и как проводится экологическая экспертиза и аудит?
23. Какие задачи решают экологический менеджмент и маркетинг?
24. С какой целью проводят экологический мониторинг?
25. Назовите международные экологические организации и кратко охарактеризуйте их деятельность.
26. В чем суть глобального мониторинга окружающей среды?
27. В чем суть концептуальных основ экологического прогнозирования?
28. Дайте определение понятию «устойчивое развитие общества».
29. Дайте определение понятию «экологизация экономики».
30. Дайте краткую оценку состояния окружающей среды в регионе вашего проживания.

### 7.3. Тематика письменных работ

Может быть предусмотрено выполнение индивидуального задания (контрольная работа). Главная цель индивидуального задания – обучение основам расчета; закрепление, углубление и обобщение знаний, приобретенных при изучении теории этой дисциплины. Индивидуальное задание оказывает содействие развитию навыков самостоятельного решения технических и/или технологических задач. Развивает конструктивное отношение к методам расчетов, совершенствует навыки ведения и оформление проектной документации. О выполнении индивидуального задания сообщается студентам в начале семестра, а условия к заданию предоставляется в течение месяца после начала учебного семестра после изучения соответствующего лекционного материала и/или изучения материала, который не рассматривается на лекциях. Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – не менее 9 часов. Сдача индивидуального задания осуществляется не позднее чем за две недели до окончания учебного семестра. Выполнение индивидуального задания осуществляется в часы СРС. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – 5-15 страниц формата А4 (210x297 мм) .

### 7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения практических заданий, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях и практических занятиях. Защита контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех практических и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным. Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчетов по всем практическим занятиям, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий. По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:  
 «Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;  
 «Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Мархоцкий, Я. Л. Основы экологии и энергосбережения [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 2014. - 288 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/35522.html">https://www.iprbookshop.ru/35522.html</a>
Л2.2	Иваныкина, Т. В. Экология и основы природопользования (практические занятия) [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Благовещенск: Амурский государственный университет, 2020. - 86 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/103934.html">https://www.iprbookshop.ru/103934.html</a>
Л1.1	Никулин, В. Б. Инженерная экология [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2020. - – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/121832.html">https://www.iprbookshop.ru/121832.html</a>
Л1.2	Степаненко, Т. И., Башева, Т. С., Шейх, А. А. Инженерная экология [Электронный ресурс]:учебное пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 «строительство». - Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2022. - 133 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/123237.html">https://www.iprbookshop.ru/123237.html</a>
Л3.1	Асламова Я. Ю. Методические указания по выполнению индивидуального задания по дисциплине "Экология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлениям подготовки 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 22.03.02 "Металлургия", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9441.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9441.pdf</a>
Л3.2	Асламова Я. Ю. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Экология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлениям подготовки 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 22.03.02 "Металлургия", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9442.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9442.pdf</a>
Л3.3	Асламова Я. Ю. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Экология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлениям подготовки 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 22.03.02 "Металлургия", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9443.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9443.pdf</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 5.353 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная; стол для заседаний; стулья; парты 5-ти местные; трибуна; переносной мультимедийный проектор, проекционный экран.
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.О.15 Экономика, организация и планирование  
производства**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Экономика предприятия и инноватика (Финансы  
и бухгалтерский учет)**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация: **Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):

Б.В. Бурлуцкий

Донецк, 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины «Экономика, организация и планирование производства»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	Формирование системных представлений о производственном процессе, типах производства, этапах производственной деятельности; формирование практических умений, необходимых для организации производственных процессов в энергетике.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Ознакомление с основными теоретическими положениями и понятиями экономики энергетического производства.
1.2	Формирование системных представлений об оценке эффективности использования основных фондов в энергетике, о нормировании труда и оценке его производительности, о системах оплаты труда, о себестоимости, о доходе и прибыли, о безубыточности и окупаемости.
1.3	Формирование навыков реализации экономических знаний в практической деятельности.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Правоведение
2.2.2	Введение в специальность
2.2.3	Высшая математика
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Производственная практика
2.3.2	Преддипломная практика
2.3.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.1	Владеет навыками проектирования решения конкретной задачи исходя из планово-экономических условий хозяйственной деятельности предприятия
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-9.1	Обосновывает экономические решения при формировании и использовании производственных ресурсов методами экономического планирования для достижения текущих и долгосрочных производственных целей
ПК-2	Способен участвовать в проектировании промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем и комплексов
ПК-2.2	Участвует в подготовке разделов предпроектной документации

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	последовательность проектирования решения конкретной задачи исходя из планово-экономических условий хозяйственной деятельности предприятия;
3.1.2	порядок обоснования экономических решений при формировании и использовании производственных ресурсов методами экономического планирования для достижения текущих и долгосрочных производственных целей;
3.1.3	этапы подготовки разделов предпроектной документации.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	проектировать решения конкретной задачи исходя из планово-экономических условий хозяйственной деятельности предприятия;
3.2.2	обосновывать экономические решения при формировании и использовании производственных ресурсов методами экономического планирования для достижения текущих и долгосрочных производственных целей;
3.2.3	участвовать в подготовке разделов предпроектной документации.

<b>3.3 Владеть:</b>				
3.3.1	навыками проектирования решения конкретной задачи исходя из планово-экономических условий хозяйственной деятельности предприятия;			
3.3.2	опытом обоснования экономических решений при формировании и использовании производственных ресурсов методами экономического планирования для достижения текущих и долгосрочных производственных целей;			
3.3.3	навыками подготовки разделов предпроектной документации.			
<b>4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ</b>				
<b>4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам</b>				
Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	<b>7 (4.1)</b>	Итого		
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	2	2	2	2
Итого	108	108	108	108
<b>4.2. Виды контроля</b>				
зачёт 7 сем.				
<b>4.3. Наличие курсового проекта (работы)</b>				
Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.				

<b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>						
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Понятие, состав и основные формы организации производственного процесса. Предприятие – главное звено экономики страны.</b>				
1.1	Лек	Понятие, состав и основные формы организации производственного процесса. Предприятие – главное звено экономики страны.	7	1	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.2	Пр	Понятие, состав и основные формы организации производственного процесса. Предприятие – главное звено экономики страны.	7	0	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
1.3	Ср	Самостоятельная работа студента.	7	10	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.3
		<b>Раздел 2. Планирование производственной мощности и производственной программы энергохозяйства предприятий. Основные фонды предприятия.</b>				
2.1	Лек	Планирование производственной мощности и производственной программы энергохозяйства предприятий. Основные фонды предприятия.	7	1	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.2	Пр	Планирование производственной мощности и производственной программы энергохозяйства предприятий. Основные фонды предприятия.	7	0	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
2.3	Ср	Самостоятельная работа студента.	7	10	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.3

		<b>Раздел 3. Организация материально-технического обеспечения производства и реализации продукции. Оборотные средства предприятия.</b>				
3.1	Лек	Организация материально-технического обеспечения производства и реализации продукции. Оборотные средства предприятия.	7	1	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
3.2	Пр	Организация материально-технического обеспечения производства и реализации продукции. Оборотные средства предприятия.	7	0	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
3.3	Ср	Самостоятельная работа студента.	7	10	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.3
		<b>Раздел 4. Организация труда и обслуживание рабочих мест. Норма выработки и производительность труда. Оплата труда на предприятии.</b>				
4.1	Лек	Организация труда и обслуживание рабочих мест. Норма выработки и производительность труда. Оплата труда на предприятии.	7	0	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
4.2	Пр	Организация труда и обслуживание рабочих мест. Норма выработки и производительность труда. Оплата труда на предприятии.	7	1	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
4.3	Ср	Самостоятельная работа студента.	7	10	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.3
		<b>Раздел 5. Планирование сметы затрат на производство. Себестоимость энергетической продукции.</b>				
5.1	Лек	Планирование сметы затрат на производство. Себестоимость энергетической продукции.	7	0	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
5.2	Пр	Планирование сметы затрат на производство. Себестоимость энергетической продукции.	7	1	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
5.3	Ср	Самостоятельная работа студента.	7	10	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.3
		<b>Раздел 6. Издержки, прибыль, рентабельность и ценовая политика производственных предприятий.</b>				
6.1	Лек	Издержки, прибыль, рентабельность и ценовая политика производственных предприятий.	7	0	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
6.2	Пр	Издержки, прибыль, рентабельность и ценовая политика производственных предприятий.	7	0	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
6.3	Ср	Самостоятельная работа студента.	7	10	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.3
		<b>Раздел 7. Организация и планирование работ по выполнению производственных программ и заданий. Инновационные процессы на предприятии.</b>				
7.1	Лек	Организация и планирование работ по выполнению производственных программ и заданий. Инновационные процессы на предприятии.	7	0	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
7.2	Пр	Организация и планирование работ по выполнению производственных программ и заданий. Инновационные процессы на предприятии.	7	0	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
7.3	Ср	Самостоятельная работа студента.	7	12	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.3
		<b>Раздел 8. Анализ и оценка эффективности производственной деятельности предприятия и состояние его баланса. Эффективность инвестиций.</b>				
8.1	Лек	Анализ и оценка эффективности производственной деятельности предприятия и состояние его баланса. Эффективность инвестиций.	7	1	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2

8.2	Пр	Анализ и оценка эффективности производственной деятельности предприятия и состояние его баланса. Эффективность инвестиций.	7	0	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
8.3	Ср	Самостоятельная работа студента.	7	10	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.3
8.4	Ср	Выполнение контрольной работы в соответствии с заданием.	7	12	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
8.5	КРКК	Консультации по темам дисциплины.	7	4	УК-2.1 УК-9.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
8.6	КРКК	Сдача зачета по дисциплине.	7	2		

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Понятие, состав и основные формы организации производственного процесса. Предприятие – главное звено экономики страны.

1. Создание каких хозяйственных обществ возможно? Приведите особенности создания и функционирования акционерных обществ.
2. Приведите особенности создания и функционирования обществ с ограниченной ответственностью и полных обществ.
3. Приведите особенности создания и функционирования обществ с дополнительной ответственностью и командитных обществ.
4. Что такое предприятие?
5. С какой целью составляется устав и коллективный договор предприятия?
6. Раскройте содержание известных вам направлений деятельности предприятия.
7. С какой целью разрабатывается бизнес-план предприятия?

Раздел 2. Планирование производственной мощности и производственной программы энергохозяйства предприятий. Основные фонды предприятия.

1. Дайте определение основным фондам предприятия.
2. Раскройте известные вам классификации основных фондов предприятий?
3. Приведите способы расчета стоимости основных фондов предприятия.
4. Каким бывает износ основных фондов?
5. Что такое амортизация и норма амортизации?
6. Почему нормы амортизационных отчислений регулируются государством?
7. Раскройте особенности процесса воспроизводства основных фондов предприятия.
8. Приведите показатели движения основных фондов предприятия.
9. Приведите показатели эффективности использования основных фондов предприятия.
10. Раскройте экономическое содержание коэффициента фондоотдачи и фондоемкости.

Раздел 3. Организация материально-технического обеспечения производства и реализации продукции. Оборотные

средства предприятия.

1. Что такое оборотные средства предприятия и что является их вещественным содержанием?
2. Приведите последовательность кругооборота оборотных средств.
3. Раскройте экономический смысл показателей оборотности оборотных средств предприятия.
4. Какие показатели характеризуют эффективность использования материальных ресурсов предприятия?
5. Для чего необходимо нормирование оборотных средств предприятия?
6. Как рассчитывается норматив оборотных средств в производственных запасах и в запасах готовой продукции?
7. Как рассчитывается текущий, страховой и максимальный запас определенного вида материальных ресурсов?

Раздел 4. Организация труда и обслуживание рабочих мест. Норма выработки и производительность труда. Оплата труда на предприятии.

1. Дайте определение кадрам предприятия. На какие категории делится персонал предприятия?
2. Дайте определение производительности труда. Приведите показатели, которые характеризуют производительность труда.
3. Укажите, каким образом определяется экономия рабочей силы под влиянием повышения технического уровня производства.
4. Раскройте причины, из-за которых производится нормирование труда рабочих.
5. Приведите методы определения плановой численности основных рабочих.
6. Раскройте суть оплаты труда, виды и функции заработной платы.
7. Охарактеризуйте элементы тарифной системы оплаты труда.
8. Дайте оценку существующих систем почасовой формы оплаты труда.
9. Раскройте сущность прямой сдельной и сдельно-премиальной систем оплаты труда.
10. Определите, в чем состоят сдельно-прогрессивная и косвенная сдельная системы оплаты труда.
11. Проанализируйте известные вам коллективные системы оплаты труда.
12. Дайте оценку аккордной и контрактной систем оплаты труда.
13. Дайте оценку существующей системы надбавок, доплат и премий работникам.

Раздел 5. Планирование сметы затрат на производство. Себестоимость энергетической продукции.

1. Что такое себестоимость продукции?
2. Приведите структуру себестоимости и известные вам классификации затрат предприятия.
3. В чем состоит калькуляция себестоимости.
4. Раскройте направления снижения себестоимости продукции.
5. Как происходит управления затратами на предприятии?
6. В чем состоит анализ статей себестоимости продукции?

Раздел 6. Издержки, прибыль, рентабельность и ценовая политика производственных предприятий.

1. Раскройте экономическую сущность дохода предприятия, его виды.
2. Приведите источники получения доходов.
3. Раскройте сущность прибыли предприятия, ее виды и функции.
4. Приведите известные вам показатели рентабельности.
5. В чем состоит эффективность хозяйственной и финансовой деятельности?
6. Раскройте последовательность определения безубыточности производства и продаж.
7. Что такое целевой объем производства и прибыли?
8. Охарактеризуйте сущность графического метода.

Раздел 7. Организация и планирование работ по выполнению производственных программ и заданий.

Инновационные процессы на предприятии.

1. Что такое производственная программа предприятия и с какой целью она рассчитывается?
2. Как рассчитывается производственная программа предприятия?
3. Раскройте состав рабочего времени.
4. Приведите расчет фактического времени работы оборудования, работающего по непрерывному графику.
5. Какой эффект дает прирост производственной программы предприятия?

Раздел 8. Анализ и оценка эффективности производственной деятельности предприятия и состояние его баланса.

Эффективность инвестиций.

1. Какие показатели необходимо определить для оценки эффективности капиталовложений в реконструкцию?
2. Как определяются капиталовложения в реконструкцию?
3. Как определяется годовая экономия от предлагаемых капиталовложений в реконструкцию?
4. Чем обусловлена и как определяется экономия на трудовых ресурсах от предлагаемой реконструкции?
5. Как определяется экономия энергетических и прочих сырьевых ресурсов от предлагаемой реконструкции?
6. Как определяется экономия от снижения затрат на техобслуживание и ремонт оборудования от предлагаемой реконструкции?
7. Чем обусловлена и как определяется экономия на экологическом налоге от предлагаемой реконструкции?
8. Как определяется прирост прибыли за счет роста объема производства и роста цены продукции в связи с предполагаемой реконструкцией?
9. Как определяется срок окупаемости капиталовложений?
10. Как определяется годовой экономический эффект и от чего зависит нормативный коэффициент окупаемости капвложений?
11. Чем обуславливается необходимость перерасчета срока окупаемости, если капиталовложения

**7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Создание каких хозяйственных обществ возможно? Приведите особенности создания и функционирования акционерных обществ.
2. Создание каких хозяйственных обществ возможно? Приведите особенности создания и функционирования обществ с ограниченной ответственностью и полных обществ.
3. Создание каких хозяйственных обществ возможно? Приведите особенности создания и функционирования обществ с дополнительной ответственностью и коммандитных обществ.
4. Что такое предприятие? С какой целью составляется устав и коллективный договор предприятия? Раскройте содержание известных вам направлений деятельности предприятия.
5. Дайте определение основным фондам предприятия. Раскройте известные вам классификации основных фондов предприятий?
6. Приведите способы расчета стоимости основных фондов предприятия.
7. Каким бывает износ основных фондов? Что такое амортизация и норма амортизации? Почему нормы амортизационных отчислений регулируются государством?
8. Раскройте особенности процесса воспроизводства основных фондов предприятия. Приведите показатели движения основных фондов предприятия.
9. Приведите показатели эффективности использования основных фондов предприятия. Раскройте экономическое содержание коэффициента фондоотдачи и фондоемкости.
10. Приведите последовательность кругооборота оборотных средств. Раскройте экономический смысл показателей оборотности оборотных средств предприятия.
11. Что такое оборотные средства предприятия? Что является их вещественным содержанием? Приведите последовательность кругооборота оборотных средств.
12. Какие показатели характеризуют эффективность использования материальных ресурсов предприятия? Как рассчитывается норматив оборотных средств в производственных запасах и в запасах готовой продукции?
13. Для чего необходимо нормирование оборотных средств предприятия? Как рассчитывается текущий, страховой и максимальный запас определенного вида материальных ресурсов?
14. Дайте определение кадрам предприятия. На какие категории делится персонал предприятия? Что такое себестоимость продукции?
15. Дайте определение производительности труда. Приведите показатели, которые характеризуют производительность труда. Что такое доход предприятия?
16. Укажите, каким образом определяется экономия рабочей силы под влиянием повышения технического уровня производства. Что такое прибыль предприятия?
17. Раскройте причины, из-за которых происходит нормирования труда рабочих. Приведите методы определения плановой численности основных рабочих.
18. Дайте определение кадрам предприятия. На какие категории делится персонал предприятия? Что такое целевой объем производства и прибыли?
19. Укажите, каким образом определяется экономия рабочей силы под влиянием повышения технического уровня производства. Приведите известные вам показатели рентабельности.
20. Раскройте суть оплаты труда, виды и функции заработной платы.
21. Охарактеризуйте элементы тарифной системы оплаты труда.
22. Дайте оценку существующих систем почасовой формы оплаты труда.
23. Раскройте сущность прямой сдельной и сдельно-премиальной систем оплаты труда.
24. Определите, в чем состоят сдельно-прогрессивная и косвенная сдельная системы оплаты труда.
25. Проанализируйте известные вам коллективные системы оплаты труда.
26. Дайте оценку аккордной и контрактной систем оплаты труда.
27. Дайте оценку существующей системы надбавок, доплат и премий работникам.
28. Что такое себестоимость продукции? Приведите структуру себестоимости и известные вам классификации затрат предприятия.
29. В чем состоит калькуляция себестоимости. Раскройте направления снижения себестоимости продукции.
30. Как происходит управления затратами на предприятии? В чем состоит анализ статей себестоимости продукции? Определите показатели, которые характеризуют производительность труда.
31. Раскройте экономическую сущность дохода предприятия, его виды. Приведите источники получения доходов.
32. Раскройте сущность прибыли предприятия, ее виды и функции. Определите показатели, которые характеризуют производительность труда.
33. Приведите известные вам показатели рентабельности. В чем состоит эффективность хозяйственной и финансовой деятельности?
34. Раскройте последовательность определения безубыточности производства и продаж. Что такое целевой объем производства и прибыли? Охарактеризуйте сущность графического метода.

**7.3. Тематика письменных работ**

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Предусматривается выполнение контрольной работы, необходимой для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.

В объеме контрольной работы студентам необходимо решить четыре задачи и выполнить задание по теме «Выбор и обоснование направления предпринимательской деятельности» в соответствии со следующим планом: определение цели деятельности предприятия и его стратегии на будущее; характеристика ассортимента товаров; характеристика конкурентного окружения; выбор местоположения производства и продажи; определение возможных рисков

деятельности; определение безубыточного объема продаж. По согласованию с преподавателем студент может выполнить бизнес-план самостоятельно избранного предприятия (направление деятельности предприятия должны совпадать с направлением подготовки, по которому учится студент) или одного из приведенных ниже:

- магазин продажи теплотехнического оборудования;
- сервисный центр по обслуживанию теплотехнического оборудования;
- проект замены котла (котлов) или другого оборудования на теплоэнергетическом объекте;
- обоснование идеи перевода теплоэнергетического объекта на другой вид топлива;
- проект перевода твердотопливной системы отопления на газовую;
- разработка мер по сокращению времени ремонтов и простоев на теплоэнергетическом объекте;
- обоснование целесообразности установки дополнительных тепловых агрегатов на предприятии;
- проектирование конструктивных изменений в котле или в другом оборудовании теплоэнергетического объекта;
- обоснование разработки мер по усовершенствованию теплообменных процессов в котле;
- тепломассообменные принципы подготовки сырья к металлургическим переделам и усовершенствованию тепловой работы промышленных установок и агрегатов;
- разработка безотходных и малоотходных технологий для повышения срока действия и эффективности устройств для сгорания топлива и генерации тепла;
- разработка рекомендаций по энергосбережению для промышленных предприятий и других потребителей тепла;
- другие мероприятия, проводимые на теплоэнергетических объектах.

Объем учебной нагрузки, отводимой на выполнение контрольной работы – 12 часов.

#### 7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам решения задач на практических занятиях, выполнения контрольной работы и текущих опросов на лекциях.

Решение задач на практических занятиях и выполнение контрольной работы проводится в виде собеседования.

Решение задач на практических занятиях и выполнение контрольной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.

Необходимое условие для допуска к зачету: решение всех задач на практических занятиях, предусмотренных рабочей программой дисциплины; выполнение контрольной работы.

По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;

«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

### 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Гусева, Н. В., Новичков, С. В. Экономика энергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 198 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/82568.html">https://www.iprbookshop.ru/82568.html</a>
Л1.2	Мандрыкин, А. В., Пахомова, Ю. В. Экономика и организация теплоэнергетического предприятия [Электронный ресурс]: практикум. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 71 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/111493.html">https://www.iprbookshop.ru/111493.html</a>
Л2.1	Чернова, О. А. Экономика и управление промышленным предприятием: теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022. - 128 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/123935.html">https://www.iprbookshop.ru/123935.html</a>
Л2.2	Мандрыкин, А. В., Пахомова, Ю. В. Экономика предприятия [Электронный ресурс]: практикум. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. - 74 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/125978.html">https://www.iprbookshop.ru/125978.html</a>
Л3.1	Бурлуцкий Б. В. Методические рекомендации по выполнению контрольных работ по дисциплине "Экономика, организация и планирование производства" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", направленностей (профилей) "Теплоэнергетика", "Тепловые электрические станции", "Энергетический менеджмент" заочной формы обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9724.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9724.pdf</a>
Л3.2	Бурлуцкий Б. В. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине "Экономика, организация и планирование производства" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", направленностей (профилей) "Теплоэнергетика", "Тепловые электрические станции", "Энергетический менеджмент" заочной формы обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9726.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9726.pdf</a>
Л3.3	Бурлуцкий Б. В. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Экономика, организация и планирование производства" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", направленностей (профилей) "Теплоэнергетика", "Тепловые электрические станции", "Энергетический менеджмент" заочной формы обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9728.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9728.pdf</a>

<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0,
8.3.2	Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3,
8.3.3	Mozilla Firefox - лицензия MPL 2.0,
8.3.4	Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 5.424 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : _
9.2	Аудитория 5.422 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : доска, кафедра, парты 4-х местные, стол, стул для преподавателя
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.16 Менеджмент**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Экономика предприятия и инноватика (Финансы  
и бухгалтерский учет)**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**2 з.е.**

Составитель(и):

Т.П. Решетникова

**Рабочая программа дисциплины «Менеджмент»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	Цели дисциплины: - обеспечение необходимого уровня знаний и навыков будущих инженеров в области организации, управления и технико-экономической оценки производственных процессов; - формирование у бакалавров комплекса знаний об основах осуществления управленческой деятельности в условиях рынка в данной отрасли; - содействие развитию навыков творческого подхода к подготовке, обоснованию и принятию эффективных управленческих решений по производственным вопросам.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Задачи изучения дисциплины:
1.2	- изучение основных категорий управления;
1.3	- познание сущности управления и менеджмента как деятельности, науки и искусства;
1.4	- изучение принципов управленческого планирования в организации;
1.5	-усвоение приемов и методов анализа, принятия и оценки эффективности
1.6	принятых решений по различным направлениям промышленного предприятия.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

<b>2.1</b>	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
<b>2.2</b>	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин, соответствующих плану подготовки бакалавров
2.2.2	Философия
2.2.3	Психология
2.2.4	Высшая математика
2.2.5	История России
2.2.6	Правоведение
2.2.7	Социология и политология
<b>2.3</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин:
2.3.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.3	Экономика, организация и планирование производства
2.3.4	Научно-исследовательская работа
2.3.5	Производственно-технологическая практика
2.3.6	Преддипломная практика

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

УК-2 : Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.2 : Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в соответствии с целями и имеющимися ресурсами, определяет ожидаемые результаты проектной деятельности

УК-9 : Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-9.2 : Применяет знания базовых принципов управления, функции организации, планирования, мотивации и контроля для достижения текущих и долгосрочных целей в различных областях жизнедеятельности

ПК-2 : Способен участвовать в проектировании промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем и комплексов

ПК-2.2 : Участвует в подготовке разделов предпроектной документации

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	- принципы, методы и инструменты, которые необходимы для качественного управления на предприятии и реализации системного подхода в принятии управленческих решений;
3.1.2	- оптимальные способы решения поставленных управленческих, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
3.1.3	- эффективные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	разрабатывать организационные системы, обеспечивающие максимально эффективное использование материалов, человеческих ресурсов, оборудования и производственных помещений в процессе изготовления продукции или оказания услуг и управлять ими;
3.2.2	-□ применять знания в различных областях жизнедеятельности по планированию, организации, мотивации и контролю в рамках всех систем предприятия;
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	- выбора оптимальных способов решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
3.3.2	- расчета основных показателей, характеризующих использование ресурсов в различных областях жизнедеятельности

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

##### 4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	2	2	2	2
Итого	72	72	72	72

##### 4.2. Виды контроля

зачёт 7 сем.

##### 4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Раздел 1. Понятие и сущность менеджмента. Управленческий труд и его особенности</b>				
1.1	Лек	Раздел 1. Понятие и сущность менеджмента. Управленческий труд и его особенности	7	1	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 2. Раздел 2. Развитие теории и практики управления</b>				
2.1	Лек	Развитие теории и практики управления	7	1	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.2	Ср	Основные научные школы в управлении	7	2	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.3	Пр	Основные научные школы в управлении	7	2	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2

		<b>Раздел 3. Раздел 3. Внутренняя среда промышленного предприятия</b>				
3.1	Лек	Внутренняя среда промышленного предприятия	7	1	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
3.2	Ср	Внутренняя среда промышленного предприятия	7	2	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 4. Раздел 4. Внешняя среда организации</b>				
4.1	Лек	Внешняя среда организации	7	1	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
4.2	Ср	Внешняя среда организации	7	2	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 5. Раздел 5. Процесс и методы принятия управленческих решений в теплоэнергетике</b>				
5.1	Ср	Процесс и методы принятия управленческих решений в теплоэнергетике	7	4	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 6. Раздел 6. Планирование как функция управления в теплоэнергетике</b>				
6.1	Ср	Планирование как функция управления в теплоэнергетике. Планирование как функция управления	7	4	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 7. Раздел 7. Стратегическое планирование</b>				
7.1	Ср	Стратегическое планирование	7	4	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 8. Раздел 8. Методика стратегического анализа и планирования.</b>				
8.1	Ср	Методика стратегического анализа и планирования.	7	4	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 9. Раздел 9. Лидерство и стили руководства</b>				
9.1	Ср	Лидерство и стили руководства	7	4	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 10. Раздел 10. Власть, ее формы и личное влияние</b>				
10.1	Ср	Власть, ее формы и личное влияние	7	4	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 11. Раздел 11. Организация взаимодействия и полномочий в теплоэнергетике</b>				
11.1	Ср	Организация взаимодействия и полномочий в теплоэнергетике	7	4	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 12. Раздел 12. Мотивация как функция управления</b>				
12.1	Ср	Мотивация как функция управления	7	4	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 13. Раздел 13. Организация и организационные структуры в теплоэнергетике</b>				
13.1	Ср	Организация и организационные структуры в теплоэнергетике	7	6	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 14. Раздел 14. Управление персоналом</b>				
14.1	Ср	Управление персоналом	7	6	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 15. Раздел 15. Управленческий контроль</b>				

15.1	Ср	Управленческий контроль	7	4	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
<b>Раздел 16. Раздел 16. Современные аспекты управления в рыночной системе хозяйствования</b>						
16.1	Ср	Современные аспекты управления в рыночной системе хозяйствования	7	4	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
16.2	КРКК	Консультация по курсу	7	6	УК-2.2 УК-9.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Понятие и сущность менеджмента. Управленческий труд и его особенности  
Условия и предпосылки возникновения менеджмента. Сущность менеджмента. Объект, предмет, продукт, средства и специфика управленческого труда.  
Подходы к определению понятия "менеджмент".  
Менеджмент как интегрированный процесс планирования, организации, мотивации и контроля, необходимый для достижения целей организации.  
Менеджер: личностные характеристики, профессиональные качества, полномочия, умение принимать управленческие решения в определённой сфере деятельности металлургического предприятия.

Раздел 2. Развитие теории и практики управления  
Подходы к развитию теории и практики управления: научный, процессный, системный, ситуационный.  
Основные научные школы в управлении: школа научного управления; классическая или административная школа в управлении; школа человеческих отношений; поведенческие науки; количественные методы в управлении.  
Комплексный подход в современном менеджменте. Новые направления управления: инновации, интеграция, интернационализация, социальная ориентация, цифровизация.

Раздел 3. Внутренняя среда промышленного предприятия  
Организация как открытая система. Основные факторы внутренней среды: миссия, цели, задачи, организационная структура, технология, люди. Миссия как философия организации, требования к составлению миссии.  
Цель как конкретное состояние отдельных характеристик металлургического предприятия. Задачи как предписанные работы или конкретные задания. Технология как средство преобразования сырья (физические материалы, информация, люди). Организационная структура металлургического предприятия как логическое взаимодействие уровней управления и функциональных областей.  
Взаимосвязь технологии, целей, структуры и задач организации. Значение человеческой переменной в ситуационном подходе к управлению. Поведенческая норма и характер поведения руководителя.  
Литература к теме 3: [1, 2]

Раздел 4. Внешняя среда организации  
Значение внешней среды в деятельности организации. Исторические аспекты исследований факторов внешней среды организации.  
Факторы макроокружения (косвенного окружения) – не прямое воздействие на деятельность субъекта хозяйственной

деятельности. Характеристика групп факторов непрямого влияния: политических, экономических, правовых, социальных факторов, факторов научно-технического прогресса, природно-ресурсных, климатических, экологических, международных и др.

Факторы микроокружения. Характеристика факторов непосредственного окружения (прямого воздействия) организации. Поставщики, потребители, конкуренты, посредники, законы и государственные органы, банковские учреждения, наемные рабочие, профсоюзы.

SWOT-анализ – комплексный анализ внутренней и внешней среды (оценка силы и слабости внутренней среды, возможностей и угроз внешней среды).

Литература к теме 4 : [1, 2]

Раздел 5. Процесс и методы принятия управленческих решений в металлургическом производстве

Понятие об управленческом решении. Решение как выбор альтернативы. Базисные альтернативные управленческие решения. Условия эффективности управленческих решений в металлургическом производстве.

Классификации управленческих решений: по условиям, в которых принимаются решения (определенности, неопределенности, риска); по степени влияния на будущее; по степени обязательности исполнения; по способу принятия решения и др. Алгоритм процесса принятия рационального управленческого решения на металлургическом предприятии.

Методы принятия управленческих решений: неформальные, количественные и коллективные.

Литература к теме 5: [ 2]

Раздел 6. Планирование как функция управления металлургическим производством

Сущность и необходимость планирования. Планирование как процесс постановки целей организации и определения наилучших путей их достижения.

Основные задачи и принципы планирования. Система планов предприятия. Бизнес-план как специфическая форма планирования. Цели создания, требования к формированию основных разделов бизнес-плана.

Система планов металлургического предприятия: долгосрочные, средне-срочных и краткосрочные (текущие).

Текущее планирование: технико-экономическое и оперативно-производственное. Основные разделы текущего плана металлургического предприятия.

Литература к теме 6: [3, 4, 5]

Раздел 7. Стратегическое планирование

Стратегическое планирование как набор действий и решений, принятых руководством, которые ведут к разработке специфических стратегий. Виды управленческой деятельности в рамках стратегического планирования.

Модель процесса стратегического планирования. Характеристика этапов стратегического планирования. Стратегия как детальный всесторонний комплексный план металлургического предприятия. Основные стратегические альтернативы: ограниченный рост, рост, сокращение, сочетание этих трёх стратегий.

Факторы влияния на стратегический выбор. Понятия политика, процедура, правила.

Литература к теме 7: [3, 5]

Раздел 8. Методика стратегического анализа и планирования.

Основные задачи стратегического анализа. Управленческое обследование: внутреннее и внешнее обследование.

Исторические аспекты формирования методики стратегического анализа Основные методы анализа внутренней и внешней среды: SWOT-анализ, SNW-анализ, PEST-анализ, SPACE-анализ, GAP-анализ, матрица Ансоффа, БКГ-матрица и др.

Основные методы стратегического планирования: бюджетирование, балансовый метод, пофакторный метод, нормативный метод, методы оптимального планирования, планирование от достигнутого.

Литература к теме 8: [3, 4]

Раздел 9. Лидерство и стили руководства

Личность в системе управления. Психологическая структура личности и ее основные блоки: направленность, способности, характер.

Понятие о лидере и лидерстве. Лидерство как тип управленческого взаимодействия между лидером и последователями. Формальное и неформальное лидерство. Три подхода к руководству

Стили управления и их характеристика. Традиционная система классификации стилей управления, авторитарный, демократичный и либеральный. Управленческая решетка Блэйка и Мутона по выделению пяти типов управленческого поведения.

Литература к теме 9: [4, 5]

Раздел 10. Власть, ее формы и личное влияние

Понятие о власти и влиянии. Формальная и реальная власть. Разумный баланс власти.

Формы власти и влияния. Основные формы власти: власть, основанная на принуждении; власть, основанная на вознаграждении; экспертная власть; эта-лонная власть; законная власть.

Убеждение и его основные факторы. Власть примера и власть эксперта.

Литература к теме 10: [4, 5]

Раздел 11. Организация взаимодействия и полномочий в металлургическом производстве

Понятия о полномочиях и делегировании. Делегирование как передача задач и полномочий другому лицу. Понятие полномочий, прав, ответственности и предела ответственности на металлургическом предприятии.

Линейные и штабные (аппаратные) полномочия. Складной процесс как процесс создания иерархии. Результат

линейного делегирования - склярная цепь или цепь команд.  
 Основные типы административного аппарата: консультативный, обслуживающий, личный. Виды штабных полномочий.  
 Принципы, повышающие эффективность делегирования полномочий: принцип единоначалия, норма управляемости.  
 Литература к теме 11: [4, 5]

#### Раздел 12. Мотивация как функция управления

Понятия побуждение, мотив. Понятие о мотивации. Основные теории мотивации: содержательные, процессуальные.  
 Понятия потребности, вознаграждения.  
 Основные концепции мотивации Абрахама Маслоу, Фредерика Герцберга, Дэвида МакКлелланда. Процессуальные теории мотивации: теория ожидания, теория справедливости и модель Портера – Лоулера.  
 Понятия удовлетворения и результативного труда.  
 Литература к теме 12: [4, 5]

#### Раздел 13. Организация и организационные структуры в металлургическом производстве

Понятие «структура»: наличие устойчивых связей, которые существуют между элементами организации.  
 Принципы построения организационной структуры металлургического предприятия.  
 Механический тип организации: линейная, линейно-функциональная, функциональная и дивизиональная структуры.  
 Органический тип организации: матричная структура, оргструктура, ориентированная на поиск нового, формирование малых внедренческих фирм внутри крупных корпораций, бригадная оргструктура.  
 Множественные оргструктуры – одновременное использование различных оргструктур управления. Причины возникновения множественных оргструктур: диверсификация фирм, давление конкурентов из внешнего окружения, развитие информационных технологий.  
 Литература к теме 13: [4, 5]

#### Раздел 14. Управление персоналом металлургического производства

Управление персоналом и эффективность производства. Ключевая составляющая бизнеса - управление кадрами.  
 Содержание деятельности службы управления персоналом. Методы сбора информации о кадрах.  
 Трудовые ресурсы как часть производственных ресурсов организации. Планирование потребности в кадрах (три этапа). Основные показатели планирования кадров: плановая численность работников, наличная численность, дополнительная потребность в работниках и др. Система набора и отбора кадров. Должностные инструкции инженера и техработников.  
 Количественная оценка эффективности деятельности персонала (интеллектуальный коэффициент). Подготовка управленческих кадров металлургического производства.  
 Литература к теме 14: [4, 5]

#### Раздел 15. Управленческий контроль

Определение контроля как функции управления. Основные виды контроля: контроль по выходу, бюрократический контроль, контроль со стороны  
 Основные инструменты управленческого контроля: финансового контроля, операционного контроля и контроля поведения работников в организации.  
 Основные элементы финансового контроля: финансовый анализ, бюджетирование, аудит. Инструментарий анализа финансовой отчетности. Характеристика основных финансовых коэффициентов.  
 Инструментарий операционного контроля: графики Гантта, сетевые графики и другие методы.  
 Литература к теме 15: [4, 5]

#### Раздел 16. Современные аспекты управления в рыночной системе хозяйствования

Особенности состояния современной рыночной системы хозяйствования. Основные подходы к управлению на современном этапе. Адаптивное управление.  
 Целевой подход в управлении как система методов и методических приемов, обеспечивающих постоянную ориентацию управленческой деятельности. Варианты проявления целевого подхода: «целевое управление», «управление по целям» (MBO — Management by objectives), «управление по результатам», «программно-целевой метод управления» и др.  
 Общая схема управления на основе ранжирования задач.  
 Литература к теме 16: [5]

### **7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Раздел 1. Понятие и сущность менеджмента. Управленческий труд и его особенности  
 Условия и предпосылки возникновения менеджмента. Сущность менеджмента. Объект, предмет, продукт, средства и специфика управленческого труда.  
 Подходы к определению понятия "менеджмент".  
 Менеджмент как интегрированный процесс планирования, организации, мотивации и контроля, необходимый для достижения целей организации.  
 Менеджер: личностные характеристики, профессиональные качества, полномочия, умение принимать управленческие решения в определённой сфере деятельности металлургического предприятия.  
 Раздел 2. Развитие теории и практики управления

Подходы к развитию теории и практики управления: научный, процессный, системный, ситуационный. Основные научные школы в управлении: школа научного управления; классическая или административная школа в управлении; школа человеческих отношений; поведенческие науки; количественные методы в управлении. Комплексный подход в современном менеджменте. Новые направления управления: инновации, интеграция, интернационализация, социальная ориентация, цифровизация.

Раздел 3. Внутренняя среда промышленного предприятия

Организация как открытая система. Основные факторы внутренней среды: миссия, цели, задачи, организационная структура, технология, люди. Миссия как философия организации, требования к составлению миссии.

Цель как конкретное состояние отдельных характеристик металлургического предприятия. Задачи как предписанные работы или конкретные задания. Технология как средство преобразования сырья (физические материалы, информация, люди). Организационная структура металлургического предприятия как логическое взаимодействие уровней управления и функциональных областей.

Взаимосвязь технологии, целей, структуры и задач организации. Значение человеческой переменной в ситуационном подходе к управлению. Поведенческая норма и характер поведения руководителя.

Литература к теме 3: [1, 2]

Раздел 4. Внешняя среда организации

Значение внешней среды в деятельности организации. Исторические аспекты исследований факторов внешней среды организации.

Факторы макроокружения (косвенного окружения) – не прямое воздействие на деятельность субъекта хозяйственной деятельности. Характеристика групп факторов непрямого влияния: политических, экономических, правовых, социальных факторов, факторов научно-технического прогресса, природно-ресурсных, климатических, экологических, международных и др.

Факторы микроокружения. Характеристика факторов непосредственного окружения (прямого воздействия) организации. Поставщики, потребители, конкуренты, посредники, законы и государственные органы, банковские учреждения, наемные рабочие, профсоюзы.

SWOT-анализ – комплексный анализ внутренней и внешней среды (оценка силы и слабости внутренней среды, возможностей и угроз внешней среды).

Литература к теме 4 : [1, 2]

Раздел 5. Процесс и методы принятия управленческих решений в металлургическом производстве

Понятие об управленческом решении. Решение как выбор альтернативы. Базисные альтернативные управленческие решения. Условия эффективности управленческих решений в металлургическом производстве.

Классификации управленческих решений: по условиям, в которых принимаются решения (определенности, неопределенности, риска); по степени влияния на будущее; по степени обязательности исполнения; по способу принятия решения и др. Алгоритм процесса принятия рационального управленческого решения на металлургическом предприятии.

Методы принятия управленческих решений: неформальные, количественные и коллективные.

Литература к теме 5: [2]

Раздел 6. Планирование как функция управления металлургическим производством

Сущность и необходимость планирования. Планирование как процесс постановки целей организации и определения наилучших путей их достижения.

Основные задачи и принципы планирования. Система планов предприятия. Бизнес-план как специфическая форма планирования. Цели создания, требования к формированию основных разделов бизнес-плана.

Система планов металлургического предприятия: долгосрочные, средне-срочных и краткосрочные (текущие).

Текущее планирование: технико-экономическое и оперативно-производственное. Основные разделы текущего плана металлургического предприятия.

Литература к теме 6: [3, 4, 5]

Раздел 7. Стратегическое планирование

Стратегическое планирование как набор действий и решений, принятых руководством, которые ведут к разработке специфических стратегий. Виды управленческой деятельности в рамках стратегического планирования.

Модель процесса стратегического планирования. Характеристика этапов стратегического планирования. Стратегия как детальный всесторонний комплексный план металлургического предприятия. Основные стратегические альтернативы: ограниченный рост, рост, сокращение, сочетание этих трёх стратегий.

Факторы влияния на стратегический выбор. Понятия политика, процедура, правила.

Литература к теме 7: [3, 5]

Раздел 8. Методика стратегического анализа и планирования.

Основные задачи стратегического анализа. Управленческое обследование: внутреннее и внешнее обследование.

Исторические аспекты формирования методики стратегического анализа. Основные методы анализа внутренней и внешней среды: SWOT-анализ, SNW-анализ, PEST-анализ, SPACE-анализ, GAP-анализ, матрица Ансоффа, БКГ-матрица и др.

Основные методы стратегического планирования: бюджетирование, балансовый метод, пофакторный метод, нормативный метод, методы оптимального планирования, планирование от достигнутого.

Литература к теме 8: [3, 4]

Раздел 9. Лидерство и стили руководства

Личность в системе управления. Психологическая структура личности и ее основные блоки: направленность, способности, характер.

Понятие о лидере и лидерстве. Лидерство как тип управленческого взаимодействия между лидером и последователями. Формальное и неформальное лидерство. Три подхода к руководству  
Стили управления и их характеристика. Традиционная система классификации стилей управления, авторитарный, демократичный и либеральный. Управленческая решетка Блэйка и Мутона по выделению пяти типов управленческого поведения.

Литература к теме 9: [4, 5]

#### Раздел 10. Власть, ее формы и личное влияние

Понятие о власти и влиянии. Формальная и реальная власть. Разумный баланс власти.

Формы власти и влияния. Основные формы власти: власть, основанная на принуждении; власть, основанная на вознаграждении; экспертная власть; эта-лонная власть; законная власть.

Убеждение и его основные факторы. Власть примера и власть эксперта.

Литература к теме 10: [4, 5]

#### Раздел 11. Организация взаимодействия и полномочий в металлургическом производстве

Понятия о полномочиях и делегировании. Делегирование как передача задач и полномочий другому лицу. Понятие полномочий, прав, ответственности и предела ответственности на металлургическом предприятии .

Линейные и штабные (аппаратные) полномочия. Складной процесс как процесс создания иерархии. Результат линейного делегирования - складная цепь или цепь команд.

Основные типы административного аппарата: консультативный, обслуживающий, личный. Виды штабных полномочий.

Принципы, повышающие эффективность делегирования полномочий: принцип единоначалия, норма управляемости.

Литература к теме 11: [4, 5]

#### Раздел 12. Мотивация как функция управления

Понятия побуждение, мотив. Понятие о мотивации. Основные теории мотивации: содержательные, процессуальные.

Понятия потребности, вознаграждения.

Основные концепции мотивации Абрахама Маслоу, Фредерика Герцберга, Дэвида МакКлелланда. Процессуальные теории мотивации: теория ожидания, теория справедливости и модель Портера – Лоулера.

Понятия удовлетворения и результативного труда.

Литература к теме 12: [4, 5]

#### Раздел 13. Организация и организационные структуры в металлургическом производстве

Понятие «структура»: наличие устойчивых связей, которые существуют между элементами организации.

Принципы построения организационной структуры металлургического предприятия.

Механический тип организации: линейная, линейно-функциональная, функциональная и дивизиональная структуры.

Органический тип организации: матричная структура, оргструктура, ориентированная на поиск нового, формирование малых внедренческих фирм внутри крупных корпораций, бригадная оргструктура.

Множественные оргструктуры – одновременное использование различных оргструктур управления. Причины возникновения множественных оргструктур: диверсификация фирм, давление конкурентов из внешнего окружения, развитие информационных технологий.

Литература к теме 13: [4, 5]

#### Раздел 14. Управление персоналом металлургического производства

Управление персоналом и эффективность производства. Ключевая составляющая бизнеса - управление кадрами.

Содержание деятельности службы управления персоналом. Методы сбора информации о кадрах.

Трудовые ресурсы как часть производственных ресурсов организации. Планирование потребности в кадрах (три этапа). Основные показатели планирования кадров: плановая численность работников, наличная численность, дополнительная потребность в работниках и др. Система набора и отбора кадров. Должностные инструкции инженера и техработников.

Количественная оценка эффективности деятельности персонала (интеллектуальный коэффициент). Подготовка управленческих кадров металлургического производства.

Литература к теме 14: [4, 5]

#### Раздел 15. Управленческий контроль

Определение контроля как функции управления. Основные виды контроля: контроль по выходу, бюрократический контроль, контроль со стороны

Основные инструменты управленческого контроля: финансового контроля, операционного контроля и контроля поведения работников в организации.

Основные элементы финансового контроля: финансовый анализ, бюджетирование, аудит. Инструментарий анализа финансовой отчетности. Характеристика основных финансовых коэффициентов.

Инструментарий операционного контроля: графики Гантта, сетевые графики и другие методы.

Литература к теме 15: [4, 5]

<p>Раздел 16. Современные аспекты управления в рыночной системе хозяйствования</p> <p>Особенности состояния современной рыночной системы хозяйствования. Основные подходы к управлению на современном этапе. Адаптивное управление.</p> <p>Целевой поход в управлении как система методов и методических приемов, обеспечивающих постоянную ориентацию управленческой деятельности. Варианты проявления целевого похода: «целевое управление», «управление по целям» (MBO — Management by objectives), «управление по результатам», «программно-целевой метод управления» и др.</p> <p>Общая схема управления на основе ранжирования задач.</p> <p>Литература к теме 16: [5]</p>
<b>7.3. Тематика письменных работ</b>
<b>7.4. Критерии оценивания</b>
<p>Необходимое условие зачёта (60 баллов) для обучающихся очной формы обучения: отчёты по темам практических занятий, подготовка дополнительного задания по темам практических занятий, опросы на лекциях.</p> <p>Критерии оценивания в предложенном виде стимулируют посещаемость, домашнюю подготовку, планомерную работу студента в течение семестра.</p>

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Шумаева Е. А., Булах И. В., Колобова В. В. Методические рекомендации для проведения практических (семинарских) занятий по дисциплине "Менеджмент" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/23/m9185.pdf">http://ed.donntu.ru/books/23/m9185.pdf</a>
ЛЗ.2	Шумаева Е. А., Булах И. В., Колобова В. В. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы по дисциплине "Менеджмент" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/23/m9187.pdf">http://ed.donntu.ru/books/23/m9187.pdf</a>
Л2.1	Кулаков, Ю. Н., Федосына, А. В., Князев, Д. В., Горев, С. В. Основы менеджмента [Электронный ресурс]: курс лекций. - Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 120 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/26861.html">https://www.iprbookshop.ru/26861.html</a>
Л2.2	Сергеева, Е. А., Брысаев, А. С. Инновационный и производственный менеджмент в условиях глобализации экономики [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. - 215 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/62172.html">https://www.iprbookshop.ru/62172.html</a>
Л1.1	Гудилин, А. А., Скрыбин, О. О., Трушина, Е. В. Менеджмент [Электронный ресурс]: практикум. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2023. - 122 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/137568.html">https://www.iprbookshop.ru/137568.html</a>
Л1.2	Ершова, Н. А., Сергеева, Н. В. Менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Российский государственный университет правосудия, 2023. - 112 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/138164.html">https://www.iprbookshop.ru/138164.html</a>

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Административно-управленческий портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.aup.ru">http://www.aup.ru</a> .
Э2	Профессиональный журнал руководителя «Генеральный директор» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.gd.ru">http://www.gd.ru</a>

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
-------	---

### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 5.422 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : доска, кафедра, парты 4-х местные, стол, стул для преподавателя
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью

	подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
--	---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.17 Физика**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Физика**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**9 з.е.**

Составитель(и):

Е.В. Савченко

**Рабочая программа дисциплины «Физика»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	формирование у студентов физического знания, научного мировоззрения и соответствующего стиля мышления, экологической культуры, развитие у них экспериментальных умений и исследовательских навыков, творческих способностей и склонности к креативному мышлению.
<b>Задачи:</b>	
1.1	изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи; овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач; формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придётся сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий; освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач; формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира; ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Базируется на знаниях и умениях, которые обучающийся приобрел при освоении основной образовательной программы среднего общего образования
2.2.2	Высшая математика
2.2.3	Информатика
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Электротехника и электроника
2.3.2	Научно-исследовательская работа
2.3.3	Альтернативные источники энергии

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ОПК-3 : Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3 .5 : Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

ОПК-3 .6 : Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные физические явления и основные законы физики
3.1.2	границы их применимости
3.1.3	применение законов в важнейших практических приложениях
3.1.4	основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения
3.1.5	фундаментальные физические опыты и их роль в развитии наук
3.1.6	назначение и принципы действия важнейших физических приборов
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий
3.2.2	использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных
3.2.3	использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественно-научных и технических проблем
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>

3.3.1	методиками решения задач в области естественных наук и инженерной практике					
<b>4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ</b>						
<b>4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам</b>						
Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>2 (1.2)</b>		<b>3 (2.1)</b>		Итого	
Неделя	18 2/6		18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4	8	8
Лабораторные	2	2	2	2	4	4
Практические	2	2	2	2	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	12	12
Итого ауд.	8	8	8	8	16	16
Контактная работа	14	14	14	14	28	28
Сам. работа	121	121	148	148	269	269
Часы на контроль	9	9	18	18	27	27
Итого	144	144	180	180	324	324
<b>4.2. Виды контроля</b>						
экзамен 2,3 сем.						
<b>4.3. Наличие курсового проекта (работы)</b>						
Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.						

<b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>						
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Раздел 1. Физические основы механики</b>				
1.1	Лек	Механическое движение. Кинематика. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения абсолютно твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела.	2	1	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.2	Лек	Динамика. Первый закон Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Динамика вращательного движения тела вокруг неподвижной оси. Момент импульса. Момент инерции тела относительно оси. Момент силы. Уравнения динамики вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси	2	1	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.3	Лек	Механическая работа и энергия. Мощность. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Механическая энергия. Кинетическая энергия механической системы. Кинетическая энергия вращающегося тела. Потенциальная энергия	2	1	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.4	Лек	Законы сохранения фундаментальные законы физики. Закон сохранения массы в классической механике. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения механической энергии. Общий закон сохранения энергии	2	1	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2

1.5	Ср	Элементы теории относительности. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулата специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скорости. Элементы релятивистской динамики. Взаимосвязь массы и энергии.. Общие свойства жидкостей и газов. Давление жидкости. Закон Паскаля. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.	2	19	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.6	Пр	Механическое движение. Кинематика.	2	1	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.7	Пр	Динамика. Первый закон Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.	2	1	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.8	Лаб	Определение плотности твердого тела	2	1	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.9	Лаб	Изучение законов механического движения с помощью машины Атвуда	2	1	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 2. Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>				
2.1	Ср	Атомно-молекулярное строение микроскопических тел. Идеальный газ. Экспериментальные газовые законы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Элементы статистической физики.	2	8	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.2	Ср	Статистические системы. Понятие о функции распределения. Классическая статистика Максвелла Больцмана. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Средняя скорость молекул. Идеальный газ в силовом поле. Барометрическая формула. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле. Его научное и практическое значение в методах очистки воздуха и воды.	2	8	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.3	Ср	Экспериментальные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Коэффициенты переноса.	2	8	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.4	Ср	Физические основы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоёмкость. Работа и теплота как форма обмена энергией между системами.	2	8	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.5	Ср	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ. Критическая точка. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Фазовые переходы I и II рода.	2	8	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.6	Ср	Первый закон термодинамики. Тепловые и холодильные машины. Цикл Карно. КПД идеальной тепловой машины. Второй закон термодинамики. Направленность самопроизвольных процессов. Применение первого и второго закона термодинамики к изопроцессам.	2	8	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 3. Раздел 3. Электростатика. Постоянный электрический ток</b>				
3.1	Ср	Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Графическое изображение электрического поля.	2	8	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
3.2	Ср	Работа сил электростатического поля. Циркуляция электростатического поля. Электростатическое поле потенциальное поле. Потенциал и разность потенциалов. Связь между потенциалом и напряжённостью электростатического поля.	2	6	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
3.3	Ср	Электрическое поле в веществе. Свободные и связанные заряды в диэлектриках. Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризация. Диэлектрическая проницаемость вещества. Сегнетоэлектрики.	2	6	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2

3.4	Ср	Электрический ток и его характеристики. Сила тока, плотность тока. Сторонние силы, электродвижущая сила. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов, напряжение.	2	6	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 4. Раздел4. Электромагнетизм</b>				
4.1	Ср	Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Вектор напряжённости магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.	2	6	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
4.2	Ср	Поток вектора индукции магнитного поля. Потокосцепление. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле.	2	6	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
4.3	Ср	Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вихревые токи Фуко. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Явление взаимной индукции.	2	6	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
4.4	Ср	Магнитные свойства материалов. Классификация магнетиков. Природа диамагнетизма и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Свойства ферромагнетиков.	2	10	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 5. Консультации и контрольные мероприятия</b>				
5.1	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	2	6	ОПК-3 .5	
		<b>Раздел 6. Раздел 5. Колебания и волны</b>				
6.1	Лек	Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Дифференциальное уравнение и анализ его решения. Пружинный, физический и математический маятник.	3	1	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
6.2	Лек	Электрический колебательный контур. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.	3	1	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
6.3	Лек	Затухающие колебания (механические и электромагнитные). Дифференциальное уравнение и анализ его решения.	3	1	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
6.4	Лек	Вынужденные колебания (механические и электромагнитные). Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и анализ его решения. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.	3	1	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
6.5	Ср	Применение резонанса в современной науке и технике.	3	6	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
6.6	Ср	Апериодический процесс.	3	6	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
6.7	Ср	Волны. Поперечные и продольные волны. Уравнение гармонической бегущей волны и анализ его решения. Волновое уравнение.	3	6	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
6.8	Ср	Общие положения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.	3	6	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
6.9	Ср	Общие свойства электромагнитных волн. Энергия, которая переносится электромагнитной волной. Вектор Пойнтинга.	3	6	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
6.10	Ср	Перенос энергии волной. Вектор Умова. Примеры волновых процессов. Звук. Инфра- и ультразвук. Шумовое загрязнение атмосферы.	3	6	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
6.11	Ср	Излучения электромагнитных волн. Взаимодействие электромагнитных волн и вещества. Шкала электромагнитных волн.	3	6	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
6.12	Пр	Колебания и их виды. Маятники. Сложение колебаний	3	1	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
6.13	Пр	Волны. Волновое уравнение	3	1	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2

6.14	Лаб	Определение периода колебаний физического маятника	3	1	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
6.15	Лаб	Изучение фигур Лиссажу.	3	1	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 7. Раздел 6. Волновая оптика</b>				
7.1	Ср	Волновая оптика. Интерференция света. Когерентность. Общие условия наблюдения максимумов и минимумов интерференции.	3	6	ОПК-3 .6	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
7.2	Ср	Интерференции света на тонких плёнках. Интерферометры. Применение интерференции света.	3	6	ОПК-3 .6	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
7.3	Ср	Общие условия наблюдения максимумов и минимумов интерференции. Интерференции света на тонких плёнках. Интерферометры. Применение интерференции света.	3	6	ОПК-3 .6	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
7.4	Ср	Дифракции света. Принцип Гюйгенса Френеля. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновского излучения. Формула Вульфа Брэгга.	3	6	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
7.5	Ср	Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновского излучения. Формула Вульфа Брэгга.	3	6	ОПК-3 .6	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
7.6	Ср	Поляризация света. Поляризация при отражении света. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Явление дихроизма.	3	6	ОПК-3 .5	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
7.7	Ср	Поляроиды. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра. Инженерное применение поляризации света.	3	6	ОПК-3 .6	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
7.8	Ср	Эффект Керра. Инженерное применение поляризации света.	3	6	ОПК-3 .6	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 8. Раздел 7. Квантовая оптика. Элементы квантовой механики</b>				
8.1	Ср	Квантовая оптика. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка для теплового излучения. Кванты света фотоны и их характеристика.	3	6	ОПК-3 .6	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
8.2	Ср	Квантовая оптика. Тепловое излучение и его характеристики.	3	6	ОПК-3 .6	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
8.3	Ср	Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка для теплового излучения. Кванты света фотоны и их характеристика.	3	6	ОПК-3 .6	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
8.4	Ср	Кванты света фотоны и их характеристика.	3	6	ОПК-3 .6	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
8.5	Ср	Фотоэлектрический эффект. Основные законы внешнего фотоэффекта. Уравнения Эйнштейна для внешнего фотоэффекта и квантовое объяснение законов фотоэффекта. Фотоэлементы. Эффект Комптона.	3	6	ОПК-3 .6	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
8.6	Ср	Элементы квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Корпускулярно-волновой дуализм частиц вещества. Волновая функция, её статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Уравнение Шрёдингера. Квантовая частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме.	3	6	ОПК-3 .6	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
8.7	Ср	Квантово-механическая теория атома водорода и водородоподобных атомов.	3	6	ОПК-3 .6	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 9. Раздел 8. Основы физики твёрдого тела. Элементы физики атомного ядра</b>				

9.1	Ср	Определение и классификация твёрдых тел. Кристаллическое состояние. Аморфные тела. Основы зонной теории твёрдых тел.	3	4	ОПК-3 .6	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
9.2	Ср	Полупроводники и их зонная структура. Электроны проводимости и дырки. Собственная электропроводность полупроводников и её температурная зависимость. Фотоэлектрические явления в полупроводниках.	3	4	ОПК-3 .6	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
9.3	Ср	Примесные полупроводники. Акцепторные и донорные примеси. Контактные явления в полупроводниках.	3	4	ОПК-3 .6	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
9.4	Ср	Основы зонной теории твёрдых тел. Объяснение зонной теорией разделение твёрдых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики.	3	4	ОПК-3 .6	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
<b>Раздел 10. Консультации и контрольные мероприятия</b>						
10.1	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	3	6	ОПК-3 .6	

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.5	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Что изучает кинематика?
2. Что такое путь, радиус-вектор, перемещение?
3. Что характеризует нормальное и тангенциальное ускорение? Как направлены векторы этих ускорений?
4. Дайте определение углового перемещения, угловой скорости, углового ускорения. Как направлен вектор угловой скорости, углового ускорения?
5. Какая связь между линейными и угловыми кинематическими характеристиками?
6. Что изучает динамика?
7. Перечислите основные динамические характеристики поступательного движения. Дайте их определение.
8. Сформулируйте три закона Ньютона и приведите их математические формулировки.
9. Дайте определение элементарной механической работы. Как рассчитывается работа постоянной силы? Как можно представить работу графически?
10. Дайте определение мощности. Как рассчитывается мощность при поступательном движении.
11. Дайте определение энергии. Какие виды механической энергии Вы знаете?
12. Дайте определение кинетической энергии. Назовите основные характеристики кинетической энергии.
13. Дайте определение потенциальной энергии. Назовите основные характеристики потенциальной энергии.
14. Дайте определение: механическая система, замкнутая система тел.
15. Сформулируйте закон сохранения механической энергии системы. Может ли данный закон использоваться для незамкнутых систем?
16. Сформулируйте закон сохранения импульса.

17. Перечислите основные динамические характеристики вращательного движения.
18. Запишите формулы для расчета момента инерции следующих тел относительно оси, проходящей через центр масс: сплошного цилиндра, обруча, шара, стержня.
19. Сформулируйте и запишите теорему Штейнера.
20. Запишите основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
21. Чему равен момент импульса твердого тела относительно оси вращения?
22. Сформулируйте принцип относительности Галилея.
23. Запишите преобразования Галилея.
24. Запишите закон сложения скоростей в классической механике.
25. Сформулируйте постулаты Эйнштейна.
26. Запишите преобразования Лоренца.
27. Запишите релятивистский закон сложения скоростей.
28. Сформулируйте закон взаимодействия массы и энергии
29. Что называется, макросистемой?
30. Назовите основные характеристики атомов и молекул.
31. Какой газ называется идеальным? При каких условиях газ можно считать идеальным?
32. Запишите уравнение состояния идеального газа.
33. Запишите основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
34. Что называется, термодинамической системой?
35. Запишите формулу для расчёта работы выполняемой системой при изменении объема.
36. Что называется, числом степеней свободы?
37. Сф1. Сформулируйте, что такое термодинамическая вероятность. Перечислите свойства термодинамической вероятности.
38. Дайте определение энтропии и запишите формулу для расчёта энтропии.
39. Запишите неравенство Клаузиуса.
40. Как рассчитывается изменение энтропии для обратимых процессов? формулируйте закон распределения энергии по степеням свободы.
41. Дайте определение средней длины свободного пробега молекул. Что такое вакуум?
42. Запишите уравнение Фурье. Каков физический смысл коэффициента теплопроводности газов?
43. Запишите уравнение Фика. Каков физический смысл коэффициента диффузии?
44. Запишите уравнение Ньютона. Каков физический смысл коэффициента вязкости?
45. Сформулируйте и запишите закон Кулона.
46. Что называется, электрическим полем? Назовите основные характеристики электрического поля.
47. Дайте определение напряжённости электрического поля. Запишите формулу для расчёта напряжённости электрического поля, созданного точечным зарядом.
48. Дайте определение потока вектора электрического смещения электростатического поля.
49. Сформулируйте и запишите теорему Остроградского-Гаусса для электростатического поля.
50. Запишите формулу для расчёта напряжённости поля, созданного бесконечно длинной равномерно заряженной нитью, бесконечно равномерно заряженной плоскостью, равномерно заряженной сферой.
51. Дайте определение потенциала электрического поля. Запишите формулу для расчёта потенциала электрического поля, созданного точечным зарядом.
52. Как связана напряжённость и потенциал? Запишите формулу связывающую напряжённость и потенциал однородного электрического поля.
53. Что называется, электрическим диполем? Как рассчитывается дипольный момент диполя?
54. Какие вещества относят к диэлектрикам? Что понимают под поляризацией диэлектриков?
55. Что называется, диэлектрической проницаемостью вещества?
56. Какие вещества относят к проводникам? Как проводник действует на электрическое поле.
57. Дайте определение электроёмкости. От каких параметров зависит электроёмкость плоского конденсатора?
58. Запишите формулы параллельного и последовательного соединения конденсаторов.
59. Что называется, электрическим током? Какие условия существования электрического тока?
60. Сформулируйте и запишите закон Ома для однородного участка цепи.
61. Запишите закон Ома для замкнутой цепи.
62. Запишите формулы для расчёта работы и мощности постоянного тока.
63. Сформулируйте и запишите закон Джоуля-Ленца.
64. Что является источником магнитного поля?
65. Дайте определение магнитной индукции. Как определяется направление вектора магнитной индукции?
66. Запишите формулу связи магнитной индукции с напряжённостью магнитного поля.
67. Сформулируйте принцип суперпозиции для магнитных полей.
68. Запишите формулы для расчёта магнитной индукции поля, созданного круговым током на его оси и в центре кругового витка
69. Что называется, циркуляцией напряжённости магнитного поля. Сформулируйте закон полного тока.
70. Как магнитное поле действует на проводник с током. Запишите формулу для расчёта силы Ампера.
71. Как взаимодействуют между собой длинные прямолинейные проводники с током? Запишите формулу, позволяющую рассчитать эту силу взаимодействия.
72. Как действует магнитное поле на заряженную движущуюся частицу? Запишите формулу Лоренца.
73. В чём заключается явление электромагнитной индукции?

74. Запишите закон Фарадея для ЭДС индукции.
75. Сформулируйте правило Ленца.
76. Дайте определение индуктивности. Запишите формулу для расчёта индуктивности соленоида.
77. В чём состоит явление самоиндукции?
78. В чём состоит явление взаимной индукции?
79. Какие процессы называют колебательными? Какие колебания называют свободными?
80. Дайте определение амплитуды колебаний, частоты, циклической частоты, фазы колебаний.
81. Какие колебания называют гармоническими? Запишите уравнение гармонических колебаний.
82. Получите уравнения, описывающие изменение скорости и ускорения с течением времени для гармонических колебаний.
83. Запишите формулы для расчёта периода пружинного, физического, математического маятников.
84. Как рассчитывается кинетическая, потенциальная и полная энергия гармонических колебаний?
85. Как представить гармоническое колебание в виде вектора на плоскости?
86. Как сложить два гармонических колебания одного направления и одинаковой частоты методом векторной диаграммы?
87. В каком случае при сложении колебаний возникают биения?
88. Что называется фигурой Лиссажу? От чего зависит форма фигур Лиссажу?
89. Какие колебания называются затухающими? Дайте определения основных характеристик затухающих колебаний.
90. Перечислите основные характеристики затухающих колебаний. Запишите соотношения связывающих их друг с другом.
91. Как частота затухающих колебаний связана с собственной частотой?
92. Запишите закон изменения амплитуды для затухающих колебаний.
93. Запишите закон изменения энергии при затухающих колебаниях.
94. Какие колебания называются вынужденными? Запишите закон изменения координаты для случая установившихся колебаний.
95. В чём заключается явление резонанса? Запишите формулы для расчёта резонансной амплитуды и резонансной частоты.
96. Какой процесс называется волной?
97. Какая волна называется монохроматической? Какая волна называется плоской? Запишите уравнение плоской монохроматической волны.
98. Что называется плотностью потока энергии (вектором Умова)? Как плотность потока энергии связана с объемной плотностью энергии?
99. Какие волны называются стоячими? В чём отличие стоячей волны от бегущей?
101. Из каких теоретических предпосылок вытекает существование электромагнитных волн? Запишите уравнение плоской монохроматической электромагнитной волны.
102. Перечислите основные свойства электромагнитных волн.
103. Запишите формулу для расчёта скорости распространения электромагнитных волн в однородной изотропной среде.
104. Что называется вектором Пойнтинга?
105. В чём заключается явление интерференции? Какие волны называются когерентными? Какими способами можно получить когерентные волны?
106. Запишите условия усиления и ослабления света от двух когерентных точечных источников.
107. Что называется оптическим путём? Как рассчитывается оптическая разность хода двух волн?
108. В чём заключается явление дифракции? Запишите условие главных максимумов для дифракции на дифракционной решетке.
109. Запишите формулу для расчёта работы выполняемой системой при изменении объема.
110. Запишите формулу для расчёта разрешающей способности дифракционной решетки.
111. Запишите формулу Вульфа-Брэгга для дифракции рентгеновских лучей на кристалле.
112. В чём заключается явление поляризации? Чем отличается поляризованный свет от естественного?
113. Сформулируйте и запишите закон Малюса.
114. Сформулируйте и запишите закон Брюстера.
115. Какие вещества называются оптически активными?
116. Какое излучение называется тепловым?
117. Назовите основные характеристики теплового излучения.
118. Какое тело называется абсолютно чёрным?
120. Сформулируйте закон Кирхгофа. Запишите соответствующую формулу.
122. Сформулируйте закон Стефана-Больцмана. Запишите соответствующую формулу.
123. Сформулируйте закон смещения Вина. Запишите соответствующую формулу.
124. В чём заключается явление внешнего фотоэффекта? Запишите уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
125. Сформулируйте законы внешнего фотоэффекта.
126. В чём сущность эффекта Комптона? Какие законы выполняются при эффекте Комптона?
127. От чего зависит изменение длины волны при эффекте Комптона. Запишите соответствующую формулу.
128. В чём сущность гипотезы де Бройля? Запишите формулу для расчёта длины волны де Бройля.
129. Опишите опыты подтверждающие гипотезу де Бройля.
130. Запишите соотношение неопределённостей Гейзенберга для координат и импульсов. В чём их физический смысл?
131. Каким стандартным условиям должна удовлетворять волновая функция?

132. Запишите и поясните условие нормировки волновой функции.
133. Запишите уравнение Шрёдингера для стационарных состояний.
134. Запишите уравнение Шрёдингера:
- для свободной частицы;
  - для частицы в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме.
135. Запишите уравнение Шрёдингера для стационарных состояний водородоподобных ионов.
136. Запишите выражение для собственных значений энергии. Изобразите графически энергетический спектр атома водорода.
137. Что представляет собой оптический спектр атома водорода? На схеме энергетических уровней изобразите переходы, соответствующие различным спектральным сериям. Запишите формулу, по которой рассчитываются соответствующие длины волн.
138. Запишите орбитальное гиромагнитное отношение.
139. Запишите правило квантования модуля орбитального механического момента.
140. Что такое магнетон Бора? Укажите единицы измерения.
141. Запишите правило квантования модуля орбитального магнитного момента.
142. Что такое квантовый генератор?
143. Что понимается под инверсной заселённостью уровней?
144. Объясните метод «трех уровней».
145. Перечислите свойства лазерного излучения.

## 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Предмет физики. Физика и философия. Физика и техника. Физические «миры». Механика. Кинематика материальной точки. Скорость. Ускорение.
2. Механика. Кинематические характеристики вращательного движения.
3. Динамика. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
4. Динамика. Масса, импульс, сила. Второй и третий законы Ньютона.
5. Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела. Момент силы, момент импульса, момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения.
6. Механическая работа. Работа на элементарном и конечном перемещении (анализ). Работа упругой силы.
7. Энергия. Механическая энергия. Кинетическая энергия (анализ). Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.
8. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упругой деформации. Силы консервативные и диссипативные. Понятие о поле.
9. Законы сохранения и их роль в физике. Общий закон сохранения энергии. Закон сохранения механической энергии.
10. Законы сохранения и их роль в физике. Закон сохранения импульса, упругий и неупругий удар.
11. Законы сохранения и их роль в физике. Момент импульса (определение). Закон сохранения момента импульса.
12. Молекулярная физика. Свойства атомов и молекул. Молекулярная масса. Киломоль. Число Авогадро. Экспериментальные газовые законы.
13. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для давления (вывод, анализ).
14. Молекулярно-кинетическое толкование температуры и абсолютного нуля по Кельвину.
22. Классический и вырожденный газ. Нулевая энергия вырожденного газа (вывод). Температура вырождения. Электронный газ в металлах.
23. Статистическая физика. Функция распределения по скоростям (анализ).
24. Исходные положения классической статистики Максвелла-Больцмана. Функция распределения молекул идеального газа по скоростям (анализ).
25. Скорости газовых молекул. Наиболее вероятная скорость молекул. Средняя скорость и средняя квадратичная скорость молекул.
26. Идеальный газ в поле тяготения. Барометрическая формула (вывод, анализ).
27. Классическая статистика. Распределение Больцмана. Анализ.
28. Термодинамика (определение, задачи). Термодинамическая система и термодинамические параметры. Понятие о равновесии. Обратимость и необратимость. Работа при обратимом и необратимом процессах. Теплота и теплопередача.
29. Первое начало термодинамики для некруговых процессов. Определение. Анализ. Первое начало для кругового процесса. Роль и значение для оценки металлургических технологий.
30. Теплоемкость (определение, теплоемкость удельная и молярная). Термодинамическое толкование теплоемкости. Уравнение Майера. (Связь  $(C_p)$  и  $(C_v)$ ).
31. Степени свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа (вывод, анализ).
32. Направленность самопроизвольных процессов в замкнутых системах. Макро- и микросостояния. Термодинамическая вероятность и ее связь с направленностью самопроизвольных процессов. Энтропия и ее статистический смысл.
33. Энтропия. Термодинамическое определение энтропии. Второе начало термодинамики (определение, какую задачу позволяет решать).
34. Изохорический и изобарический процессы. Применение к ним первого и второго начал термодинамики.
35. Изотермический и адиабатический процессы. Применение к ним первого и второго начал термодинамики.
37. Идеальная тепловая машина. Коэффициент полезного действия идеальной тепловой машины.
38. Молекулярная физика. Эффективный диаметр молекулы. Число столкновений и средняя длина свободного

пробега молекул.

39. Явления переноса в газах. Экспериментальные законы явлений переноса (анализ). Дать определение коэффициентов переноса.

40. Электростатика. Электрический заряд. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона (формула, пояснения).

41. Электрическое поле и его силовые характеристики: вектор напряженности, вектор электростатической индукции. Силовые линии. Графическое изображение поля.

42. Потенциал (определение, формула, пояснения). Связь между напряженностью и потенциалом (формулы, пояснения).

43. Электрический ток. Сила тока и плотность тока. ЭДС источника тока. Падение напряжения (формулы, пояснения).

44. Закон Ома (формула, пояснения). Электрическое сопротивление металлов и его зависимость от температуры (формулы, пояснения).

45. Электромагнетизм. Магнитное взаимодействие токов. Рамка с током – инструмент для изучения магнитного поля. Магнитный момент рамки с током.

46. Вектор магнитной индукции. Определение. Силовые линии, графическое изображение магнитного поля.

47. Вектор напряженности магнитного поля. Магнитная проницаемость среды (вещества). Диа-, пара- и ферромагнетики.

48. Закон Био-Савара–Лапласа. Магнитное поле прямого тока конечной и бесконечной длины (без вывода).

49. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля по замкнутому контуру (без вывода). Магнитное поле бесконечно длинного соленоида.

50. Действие магнитного поля на ток. Закон Ампера. Анализ частных случаев.

51. Действие магнитного поля на ток. Контур с током в однородном и неоднородном магнитном поле.

52. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Анализ. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.

53. Поток вектора магнитной индукции. Анализ частных случаев. Потокосцепление. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

54. Явление электромагнитной индукции. Суть экспериментальных проявлений. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко.

55. Явление самоиндукции. Индуктивность (определение). Индуктивность соленоида. Закон Фарадея для самоиндукции. Явление взаимной индукции.

56. Энергия магнитного поля. Материальность магнитного поля.

57. Колебания. Определение и классификация. Гармонический осциллятор (на примере собственных колебаний на пружине).

57. Гармонический осциллятор. Квазиупругие силы. Задача о математическом маятнике.

58. Собственные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.

59. Энергия гармонического осциллятора (на примере механических и электромагнитных колебаний).

60. Сложение гармонических колебаний одинакового направления с одинаковыми частотами.

61. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.

62. Затухающие механические и электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение этих колебаний, его решение и анализ.

63. Затухающие колебания. Характеристики затухания колебаний.

64. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение и его решение. Резонанс.

65. Волны. Определение. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской гармонической волны и его анализ.

66. Волны. Фазовая скорость волны. Волновое уравнение.

67. Идеи Максвелла. Вихревое электрическое поле. Первое уравнение Максвелла.

68. Идеи Максвелла. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла.

69. Идеи Максвелла. Система уравнений Максвелла.

70. Предсказание теорией Максвелла электромагнитных волн.

71. Электромагнитные волны и их свойства. Вектор Пойнтинга. Материальность электромагнитных волн.

72. Электромагнитные волны и их свойства. Излучение электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

73. Оптика. Развитие представлений о природе света. Интерференция света. Общее условие наблюдения интерференционных максимумов и минимумов.

74. Интерференция света. Опыт Юнга. Геометрическая разность хода. Оптическая разность хода. Условие наблюдения интерференционных максимумов и минимумов.

75. Интерференция в тонких пленках. Уравнение для разности хода лучей. Полосы равной толщины и равного наклона.

76. Дифракция света. Принцип Гюйгенса–Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция от двух щелей. Дифракционная решетка.

77. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Явление дихроизма. Поляризатор и анализатор.

78. Поляризация света. Интерференция поляризованных лучей.

79. Квантовая оптика. Фотон и его характеристики.

80. Тепловое излучение. Характеристики лучеиспускательной, поглощательной и отражательной способности тел.

81. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.

82. Закономерности излучения абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана и Вина.

83. Идея де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм материи. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

84. Волновая функция. Её свойства и нормировка.

85. Уравнение Шредингера для стационарного состояния. Задача об электроны в бесконечно глубокой потенциальной яме. Квантование энергии.

- 86.Электрон в бесконечно глубокой потенциальной яме. Собственные функции. Вероятности нахождения электрона в различных местах ямы. Туннельный эффект.
- 87.Квантово-механическая теория атома водорода. Спектры излучения и поглощения атома водорода. Квантование энергии. Главное квантовое число.
- 88.Квантование орбитального механического и орбитального магнитного моментов электрона. Орбитальное квантовое число.
- 89.Магнитное квантовое число. Пространственное квантование.
- 90.Распределение электронной плотности в атоме.
- 91.Спин электрона. Спиновый магнитный момент электрона.
- 92.Принцип Паули. Дозволенные состояния для электрона в атоме. Периодическая система элементов Менделеева.
- 93.Оптические квантовые генераторы. Метод трех уровней. Принцип действия рубинового лазера. Применение лазеров.
- 94.Основы зонной теории твердых тел. Возникновение энергетических зон при образовании кристалла. Зонная структура проводников, полупроводников, диэлектриков.
- 95.Физика металлов. Свободные электроны, их энергия и энергетический спектр. Функция распределения Ферми–Дирака и ее анализ.
- 96.Состав и характеристика атомного ядра. Дефект массы. Энергия связи ядер.
- 97.Естественная радиоактивность. Законы смещения. Кинетический закон радиоактивного распада. Период полураспада.
- 98.Физические основы атомной энергетики. Гетерогенный ядерный реактор. Перспективы ядерной энергетики в мире.
- 99.Физические основы термоядерной энергетики. Токамак. Задачи материаловедения.
- 100.Физические основы водородной энергетики. Водород как энергоноситель. Солнечно-водородная и ветро-водородная энергетика. Проблемы экологии в мире и пути их решения.
- 101.Квантовые числа. Принцип Паули. Система дозволенных состояний для электронов в атоме. Периодический закон Д.И. Менделеева и его физическая трактовка: Атомное ядро. Электронные оболочки и принципы их заполнения электронами с ростом главного квантового числа  $n$ .

### 7.3. Тематика письменных работ

Курсовой проект (работа) и контрольная работа по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

### 7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ и текущих опросов на лекциях и практических занятиях.

Защита лабораторных работ проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.

Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины.

По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;

«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;

«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;

«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Лумпиева Т. П., Волков А. Ф., Ветчинов А. В. Методические указания по выполнению индивидуальных заданий по физике [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся заочной формы обучения всех специальностей и направлений подготовки по программам "специалитет" и "бакалавриат". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m7380.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m7380.pdf</a>
ЛЗ.2	Лумпиева Т. П., Волков А. Ф. Методические указания к выполнению лабораторных работ по физике [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки по образовательным программам "специалитет" и "бакалавриат". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m7381.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m7381.pdf</a>

Л1.1	Волков, А. Ф., Лумпиева, Т. П. Курс физики. В 2 томах. Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2019. - 300 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/105812.html">https://www.iprbookshop.ru/105812.html</a>
Л1.2	Глухова Ж. Л., Щеголева Т. А. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Физика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника", направленность (профиль) "Системы управления робототехническими комплексами" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9500.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9500.pdf</a>
Л2.1	Лумпиева Т. П., Русакова Н. М., Волков А. Ф. Практикум по физике. Решение задач [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Донецк: ООО "Технопарк ДонГТУ "УНИТЕХ", 2017. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/17/cd7847.pdf">http://ed.donntu.ru/books/17/cd7847.pdf</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 9.307 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : -
9.2	Аудитория 9.308 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : парты-скамьи-32
9.3	Аудитория 11.521 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная , парты 2-х местные, стол преподавателя, стул преподавателя, комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, механизированный экран)
9.4	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.О.18 Высшая математика**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Высшая математика им.В.В.Пака**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**11 з.е.**

Составитель(и):

Г.А. Гусар

<p>Рабочая программа дисциплины «Высшая математика»</p> <p>разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)</p> <p>составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.</p>
--

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	Усвоение фундаментальных знаний в области математики и приобретение умения пользоваться соответствующим математическим аппаратом.
<b>Задачи:</b>	
1.1	формирование и развитие математического мышления, высокой математической культуры,
1.2	освоение математических методов и основ математического моделирования

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Курс математики средней школы
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Теоретическая механика
2.3.2	Физика
2.3.3	Электротехника и электроника
2.3.4	Научно-исследовательская работа
2.3.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3	: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-3 .1	: Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной
ОПК-3 .2	: Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений

#### В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные понятия высшей математики, их символику и обозначения; методы, способы исследования и решения математических задач; основные формулы высшей математики и правила их применения; основные алгоритмы решения стандартных задач.
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	свободно пользоваться формулами высшей математики; свободно решать стандартные задачи; применять основные математические методы для решения фундаментальных и прикладных задач в области профессиональной деятельности.
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	техникой выполнения математических вычислений; математическими методами исследования; основами интерпретации полученных материалов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ						
4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам						
Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	Неделя		18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
	Лекции	4	4	6	6	10
Практические	6	6	6	6	12	12
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	12	12
Итого ауд.	10	10	12	12	22	22
Контактная работа	16	16	18	18	34	34
Сам. работа	191	191	153	153	344	344
Часы на контроль	9	9	9	9	18	18
Итого	216	216	180	180	396	396
4.2. Виды контроля						
экзамен 1,2 сем.						
4.3. Наличие курсового проекта (работы)						
Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.						

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>						
1.1	Лек	Матрицы и операции над ними. Определители и их свойства.	1	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1
1.2	Пр	Действия над матрицами. Вычисление определителей.	1	2	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.2
1.3	Ср	Применение определителей к решению систем линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера. Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом. Общий случай систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. Однородные системы.	1	38	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
<b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>						
2.1	Лек	Векторы. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис.	1	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1
2.2	Пр	Способы задания векторов и действия над ними. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	1	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.2
2.3	Ср	Проекция вектора на ось. Прямоугольная система координат. Способы задания вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов: определение, смысл, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.	1	38	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
<b>Раздел 3. Аналитическая геометрия</b>						
3.1	Лек	Уравнение поверхности. Сфера. Плоскость. Взаимное расположение плоскостей.	1	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1
3.2	Пр	Решение задач на плоскость в пространстве.	1	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.2

3.3	Ср	Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы и параболы. Полярная система координат.	1	38	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 4. Введение в математический анализ</b>				
4.1	Лек	Функция. Числовые последовательности и их пределы. Предел функции в точке и на бесконечности. Свойства функций, имеющих конечные пределы.	1	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1
4.2	Пр	Основные элементарные функции. Нахождение пределов функций.	1	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.2
4.3	Ср	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Неопределенности и их раскрытие. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функций в точке и на промежутке. Непрерывность элементарных функций. Свойства. Односторонние пределы. Точки разрыва функций и их классификация.	1	38	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>				
5.1	Пр	Производная функции. Вычисление производных. Решение задач на геометрический смысл производной.	1	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.2
5.2	Ср	Производная функции. Геометрический и механический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к кривой. Основные правила и формулы дифференцирования. Производная неявной и параметрически заданной функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Монотонность функции. Экстремумы (необходимое и достаточное условия). Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты плоских кривых. Общая схема исследования функции и построения графика.	1	39	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
5.3	КРКК	Консультации по темам дисциплины	1	4	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
5.4	КРКК	Сдача экзамена по дисциплине	1	2	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 6. Неопределенный интеграл</b>				
6.1	Лек	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование. Замена переменной.	2	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1
6.2	Пр	Табличные интегралы. Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле.	2	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.2
6.3	Ср	Интегрирование по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Многочлен и его корни. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование некоторых иррациональностей. Тригонометрические подстановки.	2	30	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 7. Определенный интеграл</b>				
7.1	Лек	Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.	2	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1
7.2	Пр	Вычисление определенных интегралов.	2	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.2
7.3	Ср	Вычисление площадей плоских фи-гур, длины дуги плоской кривой. Вычисление объемов и площадей поверхности тел вращения. Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости.	2	27	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 8. Функции нескольких переменных</b>				
8.1	Лек	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Производные дифференциалы высших порядков.	2	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1

8.2	Пр	Нахождение области определения ФНП, пределов, частных производных.	2	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.2
8.3	Ср	Производная сложной функции. Производная функции, заданной неявно. Производная по данному направлению, градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функций двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Условный экстремум.	2	24	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 9. Дифференциальные уравнения</b>				
9.1	Лек	Дифференциальные уравнения. Общие понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли.	2	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1
9.2	Пр	Решение дифференциальных уравнений первого порядка.	2	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.2
9.3	Ср	Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Свойства решений линейных однородных уравнений 2-го порядка. Линейная зависимость и независимость системы функций. Определитель Вронского и его свойства. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения (ЛОДУ). ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения (ЛНДУ). ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем.	2	24	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 10. Ряды</b>				
10.1	Лек	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.	2	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1
10.2	Пр	Исследование сходимости числовых рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости положительных рядов.	2	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.2
10.3	Ср	Знакопеременные ряды. Знакопеременные ряды. При-знак Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости. Радиус сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена. Применение степенных рядов. Тригонометрические ряды. Разложение функций в ряд Фурье (периодических функций с периодом $2\pi$ , периодических функций с произвольным периодом, непериодических функций).	2	24	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 11. Кратные и криволинейные интегралы</b>				
11.1	Лек	Двойные интегралы и их свойства. Вычисление двойных интегралов. Применения двойных интегралов.	2	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1
11.2	Пр	Вычисление двойных интегралов.	2	1	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.2
11.3	Ср	Криволинейные интегралы. Вычисление криволинейных интегралов. Теорема Грина. Применение криволинейных интегралов.	2	24	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
11.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины	2	4	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
11.5	КРКК	Сдача экзамена по дисциплине	2	2	ОПК-3 .1 ОПК-3 .2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2

**6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

**7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости**

Раздел 1. Линейная алгебра.

1. Дайте определение матрицы. Какие виды матриц вы знаете?
2. Назовите линейные операции над матрицами. Как выполняют умножение матрицы на матрицу?
3. Что такое определитель? Перечислите свойства определителей. Как вычисляются определители?
4. В чем состоит метод Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений?
5. Дайте определение обратной матрицы. Как найти матрицу, обратную к данной?
6. В чем состоит матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений?
7. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.
8. В чем состоит метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений?
9. Для решения каких систем линейных алгебраических уравнений можно применять метод Гаусса?

Раздел 2. Векторная алгебра.

1. Что такое вектор? Какие способы задания векторов вы знаете?
2. Назовите линейные операции над векторами.
3. Дайте определение скалярного произведения векторов. Какими свойствами обладает скалярное произведение векторов?
4. Как вычислять скалярное произведение в координатах. Назовите приложения скалярного произведения.
5. Дайте определение векторного произведения векторов. Какими свойствами обладает векторное произведение?
6. Запишите формулу для вычисления векторного произведения через координаты перемножаемых векторов.
7. Расскажите о приложениях векторного произведения векторов.
8. Дайте определение смешанного произведения векторов. Какими свойствами обладает смешанное произведение?
9. Запишите формулу для вычисления смешанного произведения через координаты перемножаемых векторов.
10. Расскажите о приложениях смешанного произведения векторов.

Раздел 3. Аналитическая геометрия.

1. Какие уравнения плоскости вы знаете?
2. Запишите формулу для вычисления угла между плоскостями.
3. Сформулируйте условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
4. Какие уравнения прямой в пространстве вы знаете?
5. Запишите формулу для вычисления угла между прямыми в пространстве.
6. Сформулируйте условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.
7. Каким может быть взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве?
8. Какие уравнения прямой на плоскости вы знаете?
9. Запишите формулу для вычисления угла между прямыми на плоскости.
10. Сформулируйте условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
11. Какие линии называются кривыми второго порядка? Запишите уравнение окружности.
12. Запишите канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы.

Раздел 4. Введение в математический анализ.

1. Дайте определение функции. Какие способы задания функции вы знаете?
2. Перечислите основные элементарные функции.
3. Дайте определение предела функции в точке и предела функции на бесконечности.
4. Какие функции называются бесконечно малыми (бесконечно большими)?

5. Сформулируйте основные теоремы о пределах.
  6. Опишите основные виды неопределенностей и как их раскрывать.
  7. Запишите формулу первого замечательного предела. Какую неопределенность он раскрывает?
  8. Запишите формулу второго замечательного предела. Какую неопределенность он раскрывает?
  9. Какие следствия второго замечательного предела вы знаете?
  10. Дайте определение непрерывности функции в точке, в интервале, на отрезке.
  11. Какие точки называют точками разрыва функции? Дайте классификацию точек разрыва.
- Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.
1. Дайте определение производной функции.
  2. В чем заключается геометрический смысл производной?
  3. Запишите уравнения касательной и нормали к графику функции в данной точке.
  4. В чем заключается механический смысл производной?
  5. Сформулируйте основные правила дифференцирования.
  6. Как находят производную сложной функции?
  7. Запишите производные основных элементарных функций.
  8. Дайте определение дифференциала функции. По какой формуле он вычисляется?
  9. В чем заключается геометрический смысл дифференциала функции?
  10. В чем заключается инвариантность формы первого дифференциала?
  11. Сформулируйте правило Лопиталья раскрытия неопределенностей.
  12. Дайте определение возрастающей (убывающей) функции.
  13. Сформулируйте необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
  14. Дайте определение точек экстремума и экстремумов функции.
  15. Сформулируйте необходимые и достаточные условия экстремума.
  16. Как находят наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке?
  17. Дайте определение выпуклой (вогнутой) кривой.
  18. Сформулируйте достаточное условие выпуклости и вогнутости кривой.
  19. Что такое точки перегиба графика функции?
  20. Сформулируйте необходимые и достаточные условия существования точек перегиба.
  21. Что такое асимптоты графика функции?
  22. Как находят вертикальные, наклонные и горизонтальные асимптоты графика функции?
  23. Какова общая схема исследования функции и построения графика?
- Раздел 6. Неопределенный интеграл.
1. Дайте определение первообразной и неопределенного интеграла.
  2. Сформулируйте правила интегрирования.
  3. Запишите формулу замены переменной в неопределенном интеграле и интегрирования по частям?
  4. Как вычисляются интегралы от функций, содержащих квадратный трехчлен?
  5. Дайте определение правильной и неправильной рациональной дроби.
  6. Как выделить целую часть в неправильной рациональной дроби?
  7. Дайте определение простейшей рациональной дроби.
  8. Как вычислить интеграл от рациональной дроби?
  9. Что представляет собой универсальная тригонометрическая подстановка?
  10. Какие бывают тригонометрические подстановки и для каких интегралов они применяются?
- Раздел 7. Определенный интеграл.
1. Дайте определение определенного интеграла. В чем состоит геометрический смысл определенного интеграла?
  2. Сформулируйте основные свойства определенного интеграла.
  3. Сформулируйте формулу Ньютона-Лейбница.
  4. В чем состоят методы замены переменной в определенном интеграле и интегрирования по частям?
  5. Как вычислить площадь плоской фигуры, длину дуги плоской кривой, объем тела вращения, площадь поверхности вращения?
  6. Дайте определение несобственных интегралов I и II рода.
- Раздел 8. Функции нескольких переменных.
1. Дайте определение функции двух переменных.
  2. Дайте определение области определения функции двух переменных.
  3. Дайте определение частных производных функции двух переменных.
  4. Как вычислить частные производные сложной функции, полную производную функции двух переменных?
  5. Дайте определение частных производных высших порядков функции двух переменных.
  6. Дайте определение градиента функции.
  7. Дайте определение производной по направлению вектора.
  8. Запишите уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности в заданной точке.
  9. Дайте определение экстремума функции двух переменных.
  10. Сформулируйте необходимые и достаточные условия существования экстремума.
  11. Сформулируйте алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области.
  12. Дайте определение условного экстремума, дайте определение функции Лагранжа.
  13. Сформулируйте необходимые и достаточные условия существования условного экстремума.
- Раздел 9. Дифференциальные уравнения.
1. Дайте определение дифференциального уравнения.
  2. Дайте определение общего и частного решения.

3. Дайте определение задачи Коши.
4. Сформулируйте теорему существования и единственности решения задачи Коши.
5. Дайте определение дифференциальные уравнения первого порядка.
6. Дайте определение дифференциального уравнения первого порядка с разделенными и с разделяющимися переменными.
7. Сформулируйте алгоритм решения дифференциального уравнения первого порядка с разделенными и с разделяющимися переменными.
8. Дайте определение однородного дифференциального уравнения первого порядка.
9. Сформулируйте алгоритм решения однородного дифференциального уравнения первого порядка.
10. Дайте определение линейного дифференциального уравнения первого порядка и уравнения Бернулли.
11. Сформулируйте алгоритм решения линейного дифференциального уравнения первого порядка и уравнения Бернулли.
12. Дайте определение дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.
13. Сформулируйте алгоритм решения дифференциальных уравнений, явно не содержащих  $x$ .
14. Сформулируйте алгоритм решения дифференциальных уравнений, явно не содержащих  $y$ .
15. Дайте определение линейной зависимости и независимости функций.
16. Дайте определение определителя Вронского.
17. Дайте определение линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
18. Какова структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка?
19. Дайте определение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
20. Сформулируйте правило нахождения общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
21. Дайте определение линейного неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка.
22. Какова структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка?
23. Дайте определение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
24. В чем состоит метод вариации произвольных постоянных (Лагранжа) для решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.
25. Дайте определение системы дифференциальных уравнений.
26. В чем состоит метод решения систем дифференциальных уравнений.

#### Раздел 10. Ряды.

1. Дайте определение числового ряда.
2. Сформулируйте необходимое условие сходимости числового ряда.
3. Сформулируйте признак сравнения для знакоположительного числового ряда.
4. Сформулируйте предельный признак сравнения для знакоположительного числового ряда.
5. Сформулируйте признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши для знакоположительного числового ряда.
6. Дайте определение знакочередующегося ряда.
7. Сформулируйте признак сходимости Лейбница для знакочередующегося ряда.
8. Дайте определение абсолютной и условной сходимости числового ряда.
9. Дайте определение функционального ряда, определение сходимости и области сходимости.
10. Дайте определение степенного ряда.
11. Сформулируйте теорему Абеля. Дайте определение интервала сходимости степенного ряда.
12. Дайте определение ряда Тейлора и Маклорена.
13. Какие известны разложения функций в ряд Маклорена вы знаете?
14. Дайте определение ряда Фурье.
15. Как вычисляются коэффициенты ряда Фурье для  $2\pi$  – периодической функции?
16. Как вычисляются коэффициенты ряда Фурье для  $2l$  – периодической функции?
21. Сформулируйте теорему Дирихле.

#### Раздел 11. Кратные и криволинейные интегралы.

1. Дайте определение двойного интеграла.
2. В чем состоит геометрический и физический смысл двойного интеграла?
3. Сформулируйте свойства двойного интеграла.
4. Как вычислить двойной интеграл в декартовых координатах?
5. В чем состоит метод замены переменной в двойном интеграле?
6. Как вычислить двойной интеграл в полярных координатах?
7. Как при помощи двойного интеграла вычислить площадь плоской фигуры, объем тела, площадь поверхности?
9. Как при помощи двойного интеграла вычислить массу плоской фигуры, координаты центра тяжести плоского тела, моменты инерции?
10. Дайте определение криволинейного интеграла первого рода.
11. Как вычислить криволинейный интеграл первого рода?
12. Дайте определение криволинейного интеграла второго рода.
13. Как вычислить криволинейный интеграл второго рода?
14. Запишите формулу Грина.
15. Сформулируйте условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.

### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Первый семестр

1. Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Свойства операций.
  2. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. Минор, алгебраическое дополнение. Определители высших порядков.
  3. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Совместность, несовместность СЛАУ. Метод Крамера решения СЛАУ.
  4. Обратная матрица: определение, порядок построения. Матричный способ решения СЛАУ.
  5. Ранг матрицы, его нахождение. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование СЛАУ. Метод Гаусса решения СЛАУ.
  6. Векторы, основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
  7. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис на плоскости и в пространстве. Теорема о разложении вектора по базису.
  8. Прямоугольные декартовы координаты. Способы задания вектора. Деление вектора в данном отношении.
  9. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
  10. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
  11. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
  12. Общее уравнение плоскости в пространстве, его частные случаи. Уравнение плоскости в отрезках. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
  13. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
  14. Расстояние от точки до плоскости.
  15. Прямая в пространстве. Общие уравнения, канонические и параметрические уравнения. Переход от общих уравнений к каноническим.
  16. Угол между прямыми в пространстве, условия параллельности и перпендикулярности прямых.
  17. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
  18. Угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Пересечение прямой и плоскости. Условия принадлежности прямой плоскости.
  19. Прямая на плоскости: различные уравнения.
  20. Угол между прямыми на плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямых.
  21. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
  22. Эллипс: определение, каноническое уравнение, исследование формы.
  23. Гипербола: определение, каноническое уравнение, исследование формы, асимптоты.
  24. Парабола: определение, каноническое уравнение, исследование формы.
  25. Предел функции в точке. Предел функции при  $x \rightarrow a$ . Определения. Геометрическая интерпретация. Односторонние пределы.
  26. Бесконечно малые функции (определение и свойства). Сравнение бесконечно малых.
  27. Бесконечно большие функции (определение и свойства). Теорема о связи бесконечно больших и бесконечно малых.
  28. Связь между функцией, имеющей конечный предел, и бесконечно малой (прямая и обратная теоремы).
  29. Основные теоремы о пределах.
  30. Предельный переход в неравенствах. Теорема о пределе промежуточной функции.
  31. Первый замечательный предел (формулировка и доказательство). Второй замечательный предел (формулировка). Следствия.
  32. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.
  33. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
  34. Производная функции. Геометрический и механический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к кривой.
  35. Дифференцируемость функции. Связь дифференцируемости с непрерывностью.
  36. Основные правила дифференцирования (доказательства).
  37. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
  38. Производные основных элементарных функций.
  39. Производная функции, заданной неявно. Производная параметрически заданной функции. Логарифмическое дифференцирование.
  40. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной. Вторая производная функции, заданной неявно, и параметрически заданной функции.
  41. Определение дифференциала функции и его геометрический смысл. В чем заключается свойство инвариантности формы первого дифференциала?
  42. Теорема Ролля и ее геометрический смысл. Теорема Лагранжа и ее геометрический смысл. Теорема Коши.
  43. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
  44. Монотонность функции. Необходимое и достаточное условия возрастания и убывания функции.
  45. Точки экстремума функции. Необходимое условие существования экстремума. Первый и второй достаточные признаки экстремума функции.
  46. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
  47. Выпуклые и вогнутые кривые. Достаточный признак выпуклости и вогнутости кривой.
  48. Точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.
  49. Асимптоты графика функции. Нахождение вертикальных, наклонных и горизонтальных асимптот.
- Второй семестр
1. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Правила интегрирования. Таблица основных неопределенных интегралов.
  2. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, интегрирование подстановкой,

- интегрирование по частям).
3. Интегрирование некоторых функций, содержащих квадратный трехчлен.
  4. Интегрирование рациональных дробей.
  5. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.
  6. Интегрирование некоторых иррациональностей. Тригонометрические подстановки.
  7. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла.
  8. Методы вычисления определенного интеграла (формула Ньютона-Лейбница, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям).
  9. Геометрические приложения определенного интеграла (вычисление площадей плоских фигур, определение длины дуги плоской кривой, вычисление объемов и площадей поверхностей тел вращения).
  10. Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости.
  11. Функции нескольких переменных. Основные понятия.
  12. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
  13. Частные производные функции нескольких переменных.
  14. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных.
  15. Производная по направлению. Градиент.
  16. Частные производные высших порядков функции нескольких переменных.
  17. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
  18. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области.
  19. Условный экстремум.
  20. Дифференциальные уравнения. Определение. Общее и частное решения. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
  21. Дифференциальные уравнения первого порядка. Некоторые виды дифференциальных уравнений первого порядка (с разделенными переменными, с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли) и методы их решения.
  22. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
  23. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского.
  24. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка.
  25. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Правило нахождения общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
  26. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка.
  27. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
  28. Метод вариации произвольных постоянных (Лагранжа) для решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.
  29. Системы дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем.
  30. Числовой ряд. Сходимость числового ряда. Основные свойства сходящихся рядов.
  31. Необходимое условие сходимости ряда.
  32. Признаки сходимости рядов с положительными членами.
  33. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница сходимости знакопеременного ряда.
  34. Знакопеременные ряды. Теорема об абсолютной сходимости знакопеременного ряда.
  35. Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
  36. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.
  37. Приближенные вычисления значений функций, неопределенных и определенных интегралов с помощью рядов. Применение рядов к решению дифференциальных уравнений.
  38. Тригонометрические ряды. Разложение функций в ряд Фурье.
  39. Двойной интеграл, его геометрический и физический смысл, свойства.
  40. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
  41. Приложения двойного интеграла.
  42. Криволинейный интеграл первого рода, его свойства, вычисление.
  43. Криволинейный интеграл второго рода, его свойства, вычисление.
  44. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.

### 7.3. Тематика письменных работ

Письменные работы учебным планом не предусмотрены.

### 7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам текущих опросов на лекциях и практических занятиях.

По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» - обучающийся в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных

программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;

«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;

«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;

«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Гусар Г. А., Волчкова Н. П. Методические указания к самостоятельной работе и выполнению индивидуального задания по дисциплине "Высшая математика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/22/m8247.pdf">http://ed.donntu.ru/books/22/m8247.pdf</a>
ЛЗ.2	Гусар Г. А., Волчкова Н. П. Методические рекомендации к проведению практических занятий по дисциплине "Высшая математика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/22/m8252.pdf">http://ed.donntu.ru/books/22/m8252.pdf</a>
Л2.1	Березина, Н. А. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Научная книга, 2019. - 158 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/80978.html">https://www.iprbookshop.ru/80978.html</a>
Л1.1	Улитин Г. М. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2018. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/19/cd9396.pdf">http://ed.donntu.ru/books/19/cd9396.pdf</a>

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	Open Office 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux – лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox – лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – лицензия GNU GPL.
-------	---

### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 11.502 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная магнитная, парты 2-х местные, стол преподавателя, стул преподавателя, комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, механизированный экран)
9.2	Аудитория 11.525 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  : доска аудиторная, парты 2-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.19 Химия**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Общая, физическая и органическая химия**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**5 з.е.**

Составитель(и):

Кулишова Т. П.

**Рабочая программа дисциплины «Химия»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Цель:** Целью изучения основных понятий и законов общей химии: способов получения неорганических соединений; современной теории строения атома; значения периодического закона; химической связи; химической кинетики и равновесия; свойств металлов и растворов; концентрации растворов; основ электрохимии (в т.ч. коррозии, электролиза); формирование у студентов соответствующих знаний, умений и навыков для использования в профессиональной деятельности.

**Задачи:**

- 1.1 Дисциплина рассматривает вопросы, связанные со свойствами и структурой химических веществ, с особенностями и закономерностями протекания химических процессов, установлением математических зависимостей основных характеристик химических процессов

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1 Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.

**2.2 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**

2.2.1 Высшая математика

**2.3 Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

2.3.1 Физика

2.3.2 Экология

2.3.3 Охрана труда

2.3.4 Безопасность жизнедеятельности

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ОПК-3 : Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3 .7 : Демонстрирует понимание химических процессов

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен****3.1 Знать:**

3.1.1 • основные законы и понятия химии;

3.1.2 • основные теории технологических процессов (термодинамика, химическая кинетика); свойства элементов и их соединений согласно положения в периодической системе;

3.1.3 • химическую теорию растворов, методику расчета концентраций растворов, определения коллигативных свойств растворов; методы промышленного производства, химические и физические свойства металлов и сплавов;

3.1.4 • иметь представление об основных принципах кислотно-основных взаимодействий химических соединений в растворах, свойствах растворов, окислительно- восстановительных процессах, коррозии металлов и процессах электролиза;

**3.2 Уметь:**

3.2.1 • пользоваться методами теоретического и экспериментального исследования;

3.2.2 • описывать конкретный технологический процесс уравнениями химических реакций;

3.2.3 • выполнять термодинамические и химические расчеты, планировать и проводить физико-химические эксперименты;

3.2.4 • проводить обобщение и обработку экспериментальных данных; определять фазовый состав изучаемых систем; использовать методы химической идентификации

**3.3 Владеть:**

3.3.1 • основами фундаментальных разделов химии с целью их применения в решении профессиональных задач;

3.3.2 • навыками проведения химического эксперимента, а также основными методами получения и исследования химических веществ и реакций;

3.3.3 • навыками работы с приборами, постановки простейшего эксперимента и оценки его результатов

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	18 2/6			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	159	159	159	159
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

**4.2. Виды контроля**

экзамен 1 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Основные понятия и законы химии. Стехиометрические расчеты. Классы неорганических соединений</b>				
1.1	Лек	Основные понятия и законы химии. Стехиометрические расчеты. Классы неорганических соединений	1	2	ОПК-3 .7	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.4
1.2	Пр	Основные понятия и законы химии. Стехиометрические расчеты. Классы неорганических соединений	1	2	ОПК-3 .7	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.4 Л3.3
1.3	Ср	Основные понятия и законы химии. Стехиометрические расчеты. Классы неорганических соединений	1	20	ОПК-3 .7	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.3
		<b>Раздел 2. Тема 2. Строение атома и периодический закон</b>				
2.1	Ср	Тема 2. Строение атома и периодический закон	1	18	ОПК-3 .7	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.3
		<b>Раздел 3. Тема 3. Химическая связь и строение молекул</b>				
3.1	Ср	Химическая связь и строение молекул	1	19	ОПК-3 .7	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.3
		<b>Раздел 4. Тема 4. Основы химической термодинамики</b>				
4.1	Ср	. Основы химической термодинамики	1	20	ОПК-3 .7	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.3
		<b>Раздел 5. Тема 5. Основы химической кинетики. Химическое равновесие</b>				
5.1	Ср	Основы химической кинетики. Химическое равновесие	1	20	ОПК-3 .7	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.3
		<b>Раздел 6. Тема 6. Дисперсные системы. Растворы. Растворы неэлектролитов и электролитов.</b>				

6.1	Ср	Дисперсные системы. Растворы. Растворы неэлектролитов и электролитов.	1	20	ОПК-3 .7	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.3
<b>Раздел 7. Тема 7. Гидролиз солей</b>						
7.1	Лаб	Гидролиз солей	1	2	ОПК-3 .7	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.4
7.2	Ср	Гидролиз солей	1	20	ОПК-3 .7	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.3
<b>Раздел 8. Тема 8. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы</b>						
8.1	Ср	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы	1	22	ОПК-3 .7	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.3
<b>Раздел 9. Консультации</b>						
9.1	КРКК	Консультации по курсу дисциплины	1	6	ОПК-3 .7	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.3

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.5	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Стехиометрические соотношения (массовые, мольные, объемные) между взаимодействующими веществами.
2. Основные термодинамические функции, их физический смысл.
3. Определение теплового эффекта реакции. Эндо- и экзотермические реакции.
4. Энтропия, физический смысл. Критерий самопроизвольного протекания реакции в изолированных системах.
5. Свободная энергия Гиббса. Направление протекания реакции в неизолированных системах.
6. Химическая кинетика. Кинетическое уравнение реакции. Постоянная скорости.
7. Порядок реакции по веществу. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов.
8. Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.
9. Химическое равновесие. Константа равновесия.
10. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
11. Растворы неэлектролитов. Виды концентраций раствора, единицы измерения.
12. Растворы электролитов. Степень диссоциации.

#### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Производство растворимости малорастворимых сильных электролитов.

<p>2. Ионное производство воды. pH растворов.</p> <p>3. Индикаторы. Качественное определение кислотно-щелочной характеристики раствора.</p> <p>4. Буферные растворы. Буферная емкость.</p> <p>5. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Температуры кипения и кристаллизации растворов.</p> <p>6. Коллигативные свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент.</p> <p>7. Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия: процессы окисления, восстановления; окислитель, восстановитель.</p> <p>8. Окислительно-восстановительные реакции. Направление самопроизвольного протекания реакций. Понятие э.д.с. процесса.</p> <p>9. Химические свойства металлов. Количественная оценка активности металлов.</p> <p>10. Химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с водой и растворами щелочей.</p>
<b>7.3. Тематика письменных работ</b>
<p>Выполнение курсовой работы учебным планом не запланировано</p> <p>Для студентов заочной формы обучения планируется выполнение письменной контрольной работы</p>
<b>7.4. Критерии оценивания</b>
<p>Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.</p> <p>Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.</p> <p>Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.</p> <p>По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:</p> <p>«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;</p> <p>«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;</p> <p>«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;</p> <p>«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.</p>

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Волкова Е. И., Кулишова Т. П., Рублева Л. И. Методические рекомендации к выполнению индивидуальных заданий по дисциплине "Химия" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m7261.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m7261.pdf</a>
ЛЗ.2	Волкова Е. И., Кулишова Т.П., Рублева Л. И. Методические указания к лабораторным работам по общей химии [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся нехимических специальностей всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5167.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5167.pdf</a>
ЛЗ.3	Волкова Е. И. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине "Общая и неорганическая химия" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению 18.03.01 "Химическая технология" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5251.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5251.pdf</a>
Л1.1	Семенов, И. Н., Перфилова, И. Л. Химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов. - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2022. - 656 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/122441.html">https://www.iprbookshop.ru/122441.html</a>
Л2.1	Кривнева, А. Г., Барсукова, Л. Г., Вострикова, Г. Ю., Кукина, О. Б., Слепцова, О. В. Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. - 131 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/127256.html">https://www.iprbookshop.ru/127256.html</a>
ЛЗ.4	Приседский В. В., Волкова Е. И., Кулишова Т. П., Рублева Л. И. Методические указания и контрольные задания по химии [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов заочного отделения. - Донецк: ДОННТУ, 2017. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/17/m4462.pdf">http://ed.donntu.ru/books/17/m4462.pdf</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL

<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.2	Аудитория 7.115 - Специализированная лаборатория, помещение для выполнения лабораторных работ : Стол лабораторный – 5 шт  Шкаф вытяжной  Электрошкаф СНОЛ-3,5  Гальванометр демонстрационный  Выпрямитель ВС-24  Весы технические – 6 шт  Баня водяная  Штативы лабораторные – 15 шт  Микроскоп БИОЛАМ  Таблицы – 9 шт  Термометр лабораторный – 2 шт  Посуда химическая стеклянная: пробирки, бюретки, воронки, колбы
9.3	Аудитория 7.118 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Таблицы – 2 шт.
9.4	Аудитория 7.417 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Таблица Д.И.Менделеева электрофицир. ОХЗМ  Планшет  Экран  Таблицы – 5 шт.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.20 Электротехника и электроника**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электромеханика и теоретические основы электротехники**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Теплоэнергетика**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):

Е.А. Журавель

**Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	Теоретическая и практическая подготовка инженеров неэлектротехнических специальностей в области электротехники. Формирование у студентов комплекса знаний, позволяющих выбрать необходимые электротехнические, электро-измерительные устройства, уметь их правильно эксплуатировать и составлять совместно со специалистами-электриками технические задания на разработку электрических частей установок и оборудования предприятий металлургического комплекса.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Приобретение умений описывать и объяснять электромагнитные процессы в электрических цепях и электротехнических устройствах; в чтении электрических схем электротехнических устройств.
1.2	Формирование знаний экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств; выбирать электрооборудование и рассчитывать режимы его работы.
1.3	Формирование навыков владения методами расчета электрических цепей и электрооборудования с применением современных вычислительных средств; навыками измерения электрических параметров; приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Физика
2.2.2	Высшая математика
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Топливо и топливосжигающие устройства
2.3.2	Нагнетатели и тепловые двигатели

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ОПК-6 : Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники

ОПК-6 .1 : Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные понятия и законы электротехники;
3.1.2	расчет электрических и магнитных цепей;
3.1.3	расчет электрических машин, трансформаторов, двигателей;
3.1.4	основные приборы и способы электрических измерений;
3.1.5	основы электробезопасности.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	описывать и объяснять электромагнитные процессы в электрических цепях и электротехнических устройствах;
3.2.2	читать электрические схемы электротехнических устройств; экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств;
3.2.3	выбирать электрооборудование и рассчитывать режимы его работы.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами расчета электрических цепей и электрооборудования с применением современных вычислительных средств;

3.3.2	навыками измерения электрических параметров; приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электрических устройств.																																																															
<b>4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ</b>																																																																
<b>4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам</b>																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Семестр (&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр на курсе&gt;)</td> <td colspan="2" style="width: 15%; text-align: center;"><b>6 (3.2)</b></td> <td colspan="2" style="width: 60%; text-align: center;">Итого</td> </tr> <tr> <td>Неделя</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">17 4/6</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Вид занятий</td> <td style="width: 5%;">УП</td> <td style="width: 5%;">РП</td> <td style="width: 5%;">УП</td> <td style="width: 5%;">РП</td> </tr> <tr> <td>Лекции</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>Лабораторные</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Практические</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Контактная работа (консультации и контроль)</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td>Итого ауд.</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td>Контактная работа</td> <td style="text-align: center;">14</td> <td style="text-align: center;">14</td> <td style="text-align: center;">14</td> <td style="text-align: center;">14</td> </tr> <tr> <td>Сам. работа</td> <td style="text-align: center;">112</td> <td style="text-align: center;">112</td> <td style="text-align: center;">112</td> <td style="text-align: center;">112</td> </tr> <tr> <td>Часы на контроль</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">18</td> </tr> <tr> <td>Итого</td> <td style="text-align: center;">144</td> <td style="text-align: center;">144</td> <td style="text-align: center;">144</td> <td style="text-align: center;">144</td> </tr> </table>					Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>6 (3.2)</b>		Итого		Неделя	17 4/6				Вид занятий	УП	РП	УП	РП	Лекции	4	4	4	4	Лабораторные	2	2	2	2	Практические	2	2	2	2	Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	Итого ауд.	8	8	8	8	Контактная работа	14	14	14	14	Сам. работа	112	112	112	112	Часы на контроль	18	18	18	18	Итого	144	144	144	144
Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>6 (3.2)</b>		Итого																																																													
Неделя	17 4/6																																																															
Вид занятий	УП	РП	УП	РП																																																												
Лекции	4	4	4	4																																																												
Лабораторные	2	2	2	2																																																												
Практические	2	2	2	2																																																												
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6																																																												
Итого ауд.	8	8	8	8																																																												
Контактная работа	14	14	14	14																																																												
Сам. работа	112	112	112	112																																																												
Часы на контроль	18	18	18	18																																																												
Итого	144	144	144	144																																																												
<b>4.2. Виды контроля</b>																																																																
экзамен 6 сем.																																																																
<b>4.3. Наличие курсового проекта (работы)</b>																																																																
Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.																																																																

<b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>						
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Раздел 1. Основные понятия теории электрических цепей</b>				
1.1	Лек	Введение, предмет и задачи дисциплины. Элементы электрических цепей. Понятия ЭДС, напряжения, тока, мощности. Электрическая цепь и ее элементы. Источник электрической энергии в электрических цепях. Приемники электрической энергии. Основные топологические понятия теории электрических цепей: узел, ветвь, контур. Виды соединений: параллельное, последовательное, смешанное. Виды электрических цепей: элементарная, простая, сложная. Основные законы теории электрических цепей: закон Ома, законы Кирхгофа, закон Джоуля-Ленца.	6	0	ОПК-6.1	Л1.2 Л2.1
1.2	Пр	Расчет простых и сложных цепей постоянного тока методом законов Кирхгофа.	6	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л2.1
1.3	Лаб	Исследование параллельного и последовательного соединений элементов в цепи постоянного тока.	6	0	ОПК-6.1	Л3.2
1.4	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям	6	16	ОПК-6.1	Л3.1
		<b>Раздел 2. Раздел 2. Однофазный переменный ток</b>				

2.1	Лек	Переменный ток. Период, частота, фаза, угол сдвига фаз. Векторная диа-грамма. Среднее и действующее значения синусоидального тока. Синусоидальный ток в резисторе, индуктивности, ёмкости. Последовательное соединение R, L, C. Резонанс напряжений. Колебания энергии при резонансе. Мощность цепи переменного тока, коэффициент мощности. Параллельное соединение R, L, C. Резонанс токов. Метод проводимостей. Изображение синусоидальных функций времени при помощи векторов. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Цепи со взаимными индуктивностями. Общие понятия и определения. Последовательное и параллельное соединения индуктивно связанных элементов. Устранение индуктивной связи.	6	1	ОПК-6 .1	Л1.2 Л2.1
2.2	Пр	Расчет однофазных цепей переменного тока	6	0	ОПК-6 .1	Л1.1 Л2.1
2.3	Лаб	Изучение последовательного и параллельного включения R, L, C в цепи переменного тока	6	0	ОПК-6 .1	Л3.2
2.4	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям	6	16	ОПК-6 .1	Л3.1
<b>Раздел 3. Раздел 3. Трёхфазный переменный ток</b>						
3.1	Лек	Получение трёхфазного тока. Соединения звездой и треугольником. Симметричные и несимметричные трёхфазные цепи. Мощность трёхфазного тока. Измерение активной и реактивной мощностей. Получение вращающегося магнитного поля. Порядок следования фаз.	6	1	ОПК-6 .1	Л1.2 Л2.1
3.2	Пр	Расчет трехфазных цепей переменного тока	6	0	ОПК-6 .1	Л1.1 Л2.1
3.3	Лаб	Исследование схем соединения трехфазных цепей "звезда" и "треугольник"	6	2	ОПК-6 .1	Л3.2
3.4	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям	6	20	ОПК-6 .1	Л3.1
<b>Раздел 4. Раздел 4. Электрические машины. Трансформаторы</b>						
4.1	Лек	Назначение. Конструкция. Условные обозначения. Принцип действия трансформаторов. Внешние характеристики трансформаторов. КПД трансформаторов. Регулирование. Расчеты по паспортным данным.	6	1	ОПК-6 .1	Л1.3 Л2.2
4.2	Пр	Расчет параметров трехфазных трансформаторов	6	0	ОПК-6 .1	Л2.1
4.3	Лаб	Исследование трансформаторов	6	0	ОПК-6 .1	Л3.2
4.4	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям	6	20	ОПК-6 .1	Л3.1
<b>Раздел 5. Раздел 5. Асинхронные машины. Машины постоянного тока.</b>						
5.1	Лек	Назначение. Конструкция. Условные обозначения. Принцип действия. Ре-жимы работы асинхронных машин. Механические характеристики. Пуск. Ре-верс. Регулирование частоты вращения асинхронных машин. Торможение. Расчеты по паспортным данным. Назначение, конструкция, условные обозначения, принцип действия и ре-жимы работы машин постоянного тока.	6	1	ОПК-6 .1	Л1.2 Л2.1
5.2	Пр	Расчет параметров асинхронных машин и машин постоянного тока	6	0	ОПК-6 .1	Л1.1
5.3	Лаб	Исследование асинхронных машин и машин постоянного тока	6	0	ОПК-6 .1	Л3.2
5.4	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям	6	20	ОПК-6 .1	Л3.1
<b>Раздел 6. Раздел 6. Неуправляемые и управляемые выпрямители. Усилители переменного и постоянного тока. Логические элементы</b>						
6.1	Лек	Элементная база промышленной электроники: диоды, транзисторы, тири-сторы, стабилитроны. Основные схемы неуправляемых выпрямителей. Транзисторный усилитель переменного тока. Дифференциальный усилитель. Основные схемы включения операционных усилителей. Основные операции над логическими переменными и их реализация.	6	0	ОПК-6 .1	Л1.2 Л2.1

6.2	Пр	Расчет параметров неуправляемых и управляемых выпрямителей, операционных усилителей и логических элементов	6	0	ОПК-6 .1	Л1.1
6.3	Лаб	Исследование управляемых и неуправляемых выпрямителей. Исследование усилителей.	6	0	ОПК-6 .1	Л3.2
6.4	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям	6	20	ОПК-6 .1	Л3.3
6.5	КРКК	Консультация по темам дисциплины	6	2	ОПК-6 .1	Л1.2 Л2.1
6.6	КРКК	Подготовка к сдаче и сдача экзамена по дисциплине	6	4	ОПК-6 .1	Л1.2 Л2.1 Л2.2

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.5	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1.

1. Что такое электрическая цепь?
2. Что такое источник (приёмник) электрической энергии?
3. Какие виды схем используются в электротехнике? Что такое принципиальная схема и схема замещения?
4. Что такое двухполюсник?
5. Чем отличается пассивный двухполюсник от активного?
6. Дайте определение узла, ветви и контура.
7. Почему во всех элементах ветви протекает одинаковый ток?
9. Что такое постоянный электрический ток?
10. Что такое электродвижущая сила?
11. Какое направление принято считать положительным для электрического тока (напряжения)?
12. В чём заключается баланс мощности электрической цепи?
13. Почему источники ЭДС называются идеальными?
14. Что такое согласованный режим, и в каких устройствах он применяется?
15. Сформулируйте правило выбора знака ЭДС в обобщённом законе Ома.
16. Сформулируйте первый (второй) закон Кирхгофа.
17. Сформулируйте правило выбора знаков в уравнениях, составляемых для узлов электрической цепи.
18. Сформулируйте правило выбора знаков в уравнениях, составляемых для контуров электрической цепи.
19. Почему число уравнений, составляемых по первому закону Кирхгофа, не равно числу узлов электрической цепи?

Раздел 2.

1. Какие параметры являются основными для резистора, катушки индуктивности и конденсатора?
2. Что такое сопротивление, индуктивность и ёмкость?
3. Чем определяется величина сопротивления, индуктивности и ёмкости?
4. Чем отличается резистор от остальных пассивных элементов?

5. Какими параметрами определяются синусоидальные функции времени?
6. Какое явление положено в основу понятия действующего значения переменного тока?
7. Как связаны между собой амплитудное и действующее значение синусоидальной величины?
8. Как определяется среднее значение синусоидальной величины?
9. Что такое векторная диаграмма?
10. Что такое идеальные элементы электрической цепи?
11. Как соотносятся по фазе ток и напряжение резистивного (индуктивного, ёмкостного) элемента?
12. Что такое активная мощность и чему она равна у резистивного (индуктивного, ёмкостного) элемента?
13. Чему равно среднее значение мощности индуктивного (ёмкостного) элемента и почему?
14. Чему равно индуктивное (ёмкостное) сопротивление при постоянном токе?
15. Что такое полное, активное и реактивное сопротивление?
16. Какой параметр электрической цепи определяет сдвиг фаз между током и напряжением?
17. В каких пределах может находиться сдвиг фаз между током и напряжением в пассивной электрической цепи?
18. В каких пределах может находиться сдвиг фаз между током и напряжением в электрической цепи с активно-индуктивным (активно-ёмкостным) характером комплексного сопротивления?
19. Как на векторной диаграмме отсчитывается угол сдвига фаз?
20. Что такое активное (реактивное) напряжение?
21. Что такое активный (реактивный) ток?
22. Как соотносятся между собой положительные направления тока и напряжения в пассивных элементах?
23. Что такое активная (реактивная, полная) мощность?
24. Что такое коэффициент мощности?
25. Что такое треугольник напряжений (токов, сопротивлений, проводимостей, мощностей)?
26. Какое явление называется резонансом в электрической цепи?
27. Что такое резонансный контур?
28. Какой тип резонанса возможен в последовательном (параллельном) контуре?
29. Какие параметры элементов контура можно изменять, чтобы создать режим резонанса?
30. Что такое характеристическое сопротивление контура?
31. Как в схему включается ваттметр, как в общем случае определяется его показание, может ли оно быть отрицательным?

#### Раздел 3

1. Какими преимуществами обладают трёхфазные системы энергоснабжения?
2. Как получают трёхфазную систему ЭДС?
3. Что такое порядок чередования фаз?
4. Что такое симметричная система ЭДС (токов, напряжений)?
5. Что понимают под фазой трёхфазной сети?
6. Дайте определения фазных, линейных и нейтральных (нулевых) проводов.
7. Дайте определения фазных и линейных токов и напряжений.
8. Сколько существует способов связи источников и нагрузки в трёхфазной сети?
9. Как соотносятся между собой фазные и линейные напряжения симметричного трёхфазного источника?
10. При каком условии наличие или отсутствие нулевого провода не влияет на режим работы нагрузки?
11. Почему нейтральный провод линий электропередачи имеет меньшее сечение, чем линейные провода?
12. В каких случаях можно использовать трёхпроводную сеть вместо четырёхпроводной?
13. Что такое смещение нейтрали?
14. Как соотносятся между собой фазные и линейные токи при симметричной нагрузке?
15. При каком условии сумма мгновенных значений линейных токов будет равна нулю?

#### Раздел 4.

Для чего предназначен трансформатор?

1. Как устроен трансформатор?
2. Что такое коэффициент трансформации?
3. Какие магнитные потоки различают в трансформаторе?
4. Чем отличается основной магнитный поток трансформатора от потоков рассеяния?
5. Какой режим трансформатора называют режимом холостого хода?
6. Почему отношение напряжений на первичной и вторичной обмотках трансформатора в режиме холостого хода является наилучшим приближением к значению коэффициента трансформации?
7. На что расходуется активная мощность, потребляемая трансформатором в режиме холостого хода?
8. Как проводится опыт холостого хода? Нарисуйте схему опыта.
9. Какой режим трансформатора называют режимом короткого замыкания?
10. На что расходуется активная мощность, потребляемая трансформатором в опыте короткого замыкания?
11. Как проводится опыт короткого замыкания? Нарисуйте схему опыта.
12. Что такое напряжение короткого замыкания?
13. В чём преимущество трёхфазных трансформаторов по сравнению с тремя однофазными?
14. В каких случаях вместо трёхфазных трансформаторов используют группу из трёх однофазных трансформаторов?
15. Как маркируются обмотки трёхфазных трансформаторов?
16. Что такое автотрансформатор?
17. Укажите достоинства, недостатки и область применения автотрансформаторов.
18. Для чего используют измерительные трансформаторы?
19. Как включают в цепь трансформаторы напряжения (тока)?

20. Как по показаниям вольтметра (амперметра), подключенного ко вторичной обмотке измерительного трансформатора, определяют значение напряжения (тока)?
21. Как подключают ваттметр к измерительным трансформаторам и как по его показаниям определить измеряемую мощность сети ВН?

Раздел 5.

1. Как разделяют двигатели постоянного тока по схеме питания обмотки возбуждения?
2. Перечислите основные элементы конструкции двигателя.
3. Что включают в основные потери?
4. Что включают в электрические потери в машине?
5. Что включают в механические потери в машине?
6. Что включают в добавочные потери в машине и как их учитывают?
7. Что такое механические характеристики?
8. Какие способы регулирования скорости вращения возможны для двигателей постоянного тока?
9. Что такое естественная (искусственная) механическая характеристика?
10. Что такое жёсткость механической характеристики?
11. Какие параметры определяют пусковой момент двигателя независимого возбуждения?
12. Как изменить направление вращения двигателя независимого возбуждения?
13. Что означает термин асинхронные машины?
14. Как устроен статор асинхронного двигателя?
15. Что такое круговое вращающееся магнитное поле?
16. Чем определяется скорость вращения магнитного поля?
17. Как изменить направление вращения поля?
18. Как устроен ротор асинхронного двигателя?
19. Опишите функции, выполняемые отдельными элементами конструкции ротора (сердечник, обмотка, вал).
20. Что такое скольжение?
21. Чему равно скольжение в режимах холостого хода и короткого замыкания?
22. Что такое электромагнитная мощность?
23. Как связаны между собой электромагнитная мощность, мощность тепловых потерь в обмотке ротора и механическая мощность?
24. Что такое коэффициент нагрузки и как он используется при расчёте КПД?
25. Как зависят от нагрузки КПД и коэффициент мощности двигателя?
26. Почему нельзя допускать работу двигателя с малой нагрузкой?
27. От чего зависит величина максимального момента двигателя?
28. Чем определяется величина критического скольжения?
29. Укажите области применения синхронных машин.

Раздел 6.

1. Элементная база промышленной электроники: диоды, транзисторы, тиристоры, стабилизаторы.
2. Основные схемы неуправляемых выпрямителей: однофазные (однополупериодная, двухполупериодная с нулевым выводом, мостовая) трехфазные (нулевая, мостовая).
3. Транзисторный усилитель переменного тока.
4. Дифференциальный усилитель.
5. Основные схемы включения операционных усилителей: инвертирующий усилитель, сумматор, интегратор, дифференциатор, вычитающее устройство, компаратор.
6. Импульсные напряжения и токи.
7. Ключевой транзисторный усилитель.
8. Основные операции над логическими переменными и их реализация.

## 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Что такое электрическая цепь?
2. Что такое источник (приёмник) электрической энергии?
3. Какие виды схем используются в электротехнике? Что такое принципиальная схема и схема замещения?
4. Что такое двухполюсник?
5. Чем отличается пассивный двухполюсник от активного?
6. Дайте определение узла, ветви и контура.
7. Почему во всех элементах ветви протекает одинаковый ток?
9. Что такое постоянный электрический ток?
10. Что такое электродвижущая сила?
11. Какое направление принято считать положительным для электрического тока (напряжения)?
12. В чём заключается баланс мощности электрической цепи?
13. Почему источники ЭДС называются идеальными?
14. Что такое согласованный режим, и в каких устройствах он применяется?
15. Сформулируйте правило выбора знака ЭДС в обобщённом законе Ома.
16. Сформулируйте первый (второй) закон Кирхгофа.
17. Сформулируйте правило выбора знаков в уравнениях, составляемых для узлов электрической цепи.
18. Сформулируйте правило выбора знаков в уравнениях, составляемых для контуров электрической цепи.
19. Почему число уравнений, составляемых по первому закону Кирхгофа, не равно числу узлов электрической цепи?
20. Какие параметры являются основными для резистора, катушки индуктивности и конденсатора?

21. Что такое сопротивление, индуктивность и ёмкость?
22. Чем определяется величина сопротивления, индуктивности и ёмкости?
23. Чем отличается резистор от остальных пассивных элементов?
24. Какими параметрами определяются синусоидальные функции времени?
25. Какое явление положено в основу понятия действующего значения переменного тока?
26. Как связаны между собой амплитудное и действующее значение синусоидальной величины?
27. Как определяется среднее значение синусоидальной величины?
28. Что такое векторная диаграмма?
29. Что такое идеальные элементы электрической цепи?
30. Как соотносятся по фазе ток и напряжение резистивного (индуктивного, ёмкостного) элемента?
31. Что такое активная мощность и чему она равна у резистивного (индуктивного, ёмкостного) элемента?
32. Чему равно среднее значение мощности индуктивного (ёмкостного) элемента и почему?
33. Чему равно индуктивное (ёмкостное) сопротивление при постоянном токе?
34. Что такое полное, активное и реактивное сопротивление?
35. Какой параметр электрической цепи определяет сдвиг фаз между током и напряжением?
36. В каких пределах может находиться сдвиг фаз между током и напряжением в пассивной электрической цепи?
37. В каких пределах может находиться сдвиг фаз между током и напряжением в электрической цепи с активно-индуктивным (активно-ёмкостным) характером комплексного сопротивления?
38. Как на векторной диаграмме отсчитывается угол сдвига фаз?
39. Что такое активное (реактивное) напряжение?
40. Что такое активный (реактивный) ток?
41. Как соотносятся между собой положительные направления тока и напряжения в пассивных элементах?
42. Что такое активная (реактивная, полная) мощность?
43. Что такое коэффициент мощности?
44. Что такое треугольник напряжений (токов, сопротивлений, проводимостей, мощностей)?
45. Какое явление называется резонансом в электрической цепи?
46. Что такое резонансный контур?
47. Какой тип резонанса возможен в последовательном (параллельном) контуре?
48. Какие параметры элементов контура можно изменять, чтобы создать режим резонанса?
49. Что такое характеристическое сопротивление контура?
50. Как в схему включается ваттметр, как в общем случае определяется его показание, может ли оно быть отрицательным?
51. Какими преимуществами обладают трёхфазные системы энергоснабжения?
52. Как получают трёхфазную систему ЭДС?
53. Что такое порядок чередования фаз?
54. Что такое симметричная система ЭДС (токов, напряжений)?
55. Что понимают под фазой трёхфазной сети?
56. Дайте определения фазных, линейных и нейтральных (нулевых) проводов.
57. Дайте определения фазных и линейных токов и напряжений.
58. Сколько существует способов связи источников и нагрузки в трёхфазной сети?
59. Как соотносятся между собой фазные и линейные напряжения симметричного трёхфазного источника?
60. При каком условии наличие или отсутствие нулевого провода не влияет на режим работы нагрузки?
61. Почему нейтральный провод линий электропередачи имеет меньшее сечение, чем линейные провода?
62. В каких случаях можно использовать трёхпроводную сеть вместо четырёхпроводной?
63. Что такое смещение нейтрали?
64. Как соотносятся между собой фазные и линейные токи при симметричной нагрузке?
65. При каком условии сумма мгновенных значений линейных токов будет равна нулю?
66. Для чего предназначен трансформатор?
67. Как устроен трансформатор?
68. Что такое коэффициент трансформации?
69. Какие магнитные потоки различают в трансформаторе?
70. Чем отличается основной магнитный поток трансформатора от потоков рассеяния?
71. Какой режим трансформатора называют режимом холостого хода?
72. Почему отношение напряжений на первичной и вторичной обмотках трансформатора в режиме холостого хода является наилучшим приближением к значению коэффициента трансформации?
73. На что расходуется активная мощность, потребляемая трансформатором в режиме холостого хода?
74. Как проводится опыт холостого хода? Нарисуйте схему опыта.
75. Какой режим трансформатора называют режимом короткого замыкания?
76. На что расходуется активная мощность, потребляемая трансформатором в опыте короткого замыкания?
77. Как проводится опыт короткого замыкания? Нарисуйте схему опыта.
78. Что такое напряжение короткого замыкания?
79. В чём преимущество трёхфазных трансформаторов по сравнению с тремя однофазными?
80. В каких случаях вместо трёхфазных трансформаторов используют группу из трёх однофазных трансформаторов?
81. Как маркируются обмотки трёхфазных трансформаторов?
82. Что такое автотрансформатор?
83. Укажите достоинства, недостатки и область применения авто трансформаторов.
84. Для чего используют измерительные трансформаторы?

85. Как включают в цепь трансформаторы напряжения (тока)?
86. Как по показаниям вольтметра (амперметра), подключенного ко вторичной обмотке измерительного трансформатора, определяют значение напряжения (тока)?
87. Как подключают ваттметр к измерительным трансформаторам и как по его показаниям определить измеряемую мощность сети ВН?
88. Какую функцию выполняет коллектор двигателя?
89. Как разделяют двигатели постоянного тока по схеме питания обмотки возбуждения?
90. Перечислите основные элементы конструкции двигателя.
91. Что включают в основные потери?
92. Что включают в электрические потери в машине?
93. Что включают в механические потери в машине?
94. Что включают в добавочные потери в машине и как их учитывают?
95. Что такое механические характеристики?
96. Какие способы регулирования скорости вращения возможны для двигателей постоянного тока?
97. Что такое естественная (искусственная) механическая характеристика?
98. Что такое жёсткость механической характеристики?
99. Какие параметры определяют пусковой момент двигателя независимого возбуждения?
100. Как изменить направление вращения двигателя независимого возбуждения?
101. Что означает термин асинхронные машины?
102. Как устроен статор асинхронного двигателя?
103. Что такое круговое вращающееся магнитное поле?
104. Чем определяется скорость вращения магнитного поля?
105. Как изменить направление вращения поля?
106. Как устроен ротор асинхронного двигателя?
107. Опишите функции, выполняемые отдельными элементами конструкции ротора (сердечник, обмотка, вал).
108. Что такое скольжение?
109. Чему равно скольжение в режимах холостого хода и короткого замыкания?
110. Что такое электромагнитная мощность?
111. Как связаны между собой электромагнитная мощность, мощность тепловых потерь в обмотке ротора и механическая мощность?
112. Что такое коэффициент нагрузки и как он используется при расчёте КПД?
113. Как зависят от нагрузки КПД и коэффициент мощности двигателя?
114. Почему нельзя допускать работу двигателя с малой нагрузкой?
115. От чего зависит величина максимального момента двигателя?
116. Чем определяется величина критического скольжения?
117. Укажите области применения синхронных машин.

### 7.3. Тематика письменных работ

Студенты заочной формы обучения выполняют контрольную работу.

### 7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.

Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.

Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.

По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;

«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;

«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;

«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Антамонов В. Х., Журавель Е. А., Рак А. Н. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине вариативной части учебного плана по выбору вуза "Электротехника и основы электроники" для студентов неэлектрических специальностей [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся уровня профессионального образования "бакалавриат" по направлениям подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", 15.03.06 "Мехатроника и робототехника", 20.03.01 "Техносферная безопасность", 21.05.03 "Технология геологической разведки", 21.05.04 "Горное дело", 21.05.06 "Нефтегазовая техника и технологии", 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 22.03.02 "Металлургия", 27.03.02 "Управление качеством", 27.03.05 "Инноватика", 35.06.03 "Агроинженерия" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m4932.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m4932.pdf</a>
ЛП.1	Журавель Е. А., Рак А. Н., Мирошниченко Н. Н. Методические рекомендации к проведению практических занятий и выполнению расчетно-графических работ по дисциплине вариативной части учебного плана по выбору вуза "Электротехника и основы электроники" для студентов неэлектротехнических специальностей [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся уровня профессионального образования "бакалавриат" по направлениям подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", 15.03.06 "Мехатроника и робототехника", 20.03.01 "Техносферная безопасность", 21.05.03 "Технология геологической разведки", 21.05.04 "Горное дело", 21.05.06 "Нефтегазовая техника и технологии", 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 22.03.02 "Металлургия", 27.03.02 "Управление качеством", 27.03.05 "Инноватика", 35.06.03 "Агроинженерия" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m4933.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m4933.pdf</a>
ЛЗ.2	Антамонов В. Х., Рак А. Н., Журавель Е. А., Мирошниченко Н. Н. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине вариативной части учебного плана по выбору вуза "Электротехника и основы электроники" для неэлектротехнических специальностей [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся уровня профессионального образования "бакалавриат" по направлениям подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", 15.03.06 "Мехатроника и робототехника", 20.03.01 "Техносферная безопасность", 21.05.03 "Технология геологической разведки", 21.05.04 "Горное дело", 21.05.06 "Нефтегазовая техника и технологии", 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 22.03.02 "Металлургия", 27.03.02 "Управление качеством", 27.03.05 "Инноватика", 35.06.03 "Агроинженерия" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m4934.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m4934.pdf</a>
ЛЗ.3	Журавель Е. А., Корощенко А. В., Апухтин М. В. Методические рекомендации к выполнению индивидуальных заданий и организации СРС при подготовке к практическим занятиям по дисциплине "Теоретические основы электротехники" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5420.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5420.pdf</a>
ЛП.2	Блохин, А. В. Электротехника [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 184 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/66230.html">https://www.iprbookshop.ru/66230.html</a>
ЛП.3	Зарандия, Ж. А., Кобелев, А. В. Электрические машины [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 190 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/115772.html">https://www.iprbookshop.ru/115772.html</a>
ЛП.1	Корощенко А. В., Журавель Е. А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего образования. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/23/cd10629.pdf">http://ed.donntu.ru/books/23/cd10629.pdf</a>
ЛП.2	Апухтин А.С. Электрические машины [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Донецк: ДонНТУ, 2016. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/cd4505.pdf">http://ed.donntu.ru/books/cd4505.pdf</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 1.101 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : учебно-наглядные пособия, парты, стол аудиторный, стул аудиторный, доска аудиторная
9.2	Аудитория 1.103 - Учебная лаборатория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : универсальные учебно-исследовательские стенды по электротехнике; учебно-исследовательские стенды синхронного двигателя, асинхронного электропривода с фазным ротором; наглядные настенные и

	настольные пособия, столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная
9.3	Аудитория 1.104 - Учебная лаборатория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : учебно-исследовательские стенды преобразовательной техники; учебно-исследовательские стенды: тиристорный преобразователь – двигатель, преобразователь частоты; лабораторные учебно-исследовательские стенды «ЛС-100»; настенные наглядные пособия, столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная
9.4	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.О.21 Начертательная геометрия, инженерная и  
компьютерная графика**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Начертательная геометрия и инженерная графика**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация: **Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):

И.Н. Корецкая

<p>Рабочая программа дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика»</p> <p>разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)</p> <p>составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.</p>
--

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	Развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления, способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов и зависимостей.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Курс представляет собой теоретическую и практическую подготовку обучающихся для усвоения методики построения и чтения чертежей профессиональной направленности, формирующую твёрдые знания по следующим направлениям:
1.2	- способы получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном проецировании;
1.3	- разработка методов получения плоских изображений пространственного объекта; разработка способов решения пространственных задач на плоскости;
1.4	- правила стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) по оформлению проектно-конструкторской документации;
1.5	- разработка и оформление графической документации;
1.6	- разработка технической документации с помощью систем автоматизированного проектирования.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении алгебры, геометрии, информатики и черчения в рамках программы средней школы.
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.2	Преддипломная практика
2.3.3	Производственно-технологическая практика
2.3.4	Производственная практика
2.3.5	Учебная практика
2.3.6	Котельные установки промышленных предприятий
2.3.7	Источники и системы теплоснабжения

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-5	: Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок
ОПК-5 .2	: Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- элементы начертательной геометрии и инженерной графики;
3.1.2	- основные правила (методы) построения и чтения чертежей, эскизов технических объектов различного уровня сложности и назначения;
3.1.3	- правила оформления конструкторской документации в соответствии со стандартами ЕСКД;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности;
3.2.2	- выполнять технические чертежи;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>

3.3.1 - способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации, в том числе, с применением компьютерных пакетов программ.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

##### 4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	18 2/6			
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	125	125	125	125
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

##### 4.2. Виды контроля

экзамен 1 сем.

##### 4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Введение. Метод проекций. Проекция точки. Метод Монжа</b>				
1.1	Лек	Центральное проецирование. Параллельное проецирование. Основные свойства ортогонального проецирования. Обратимость чертежа. Проецирование точки на две плоскости проекций. Проецирование точки на три взаимно перпендикулярные плоскости. Построение проекции точки по координатам. Точки общего и частного положения. Взаимное положение точек. Безосный чертёж.	1	1	ОПК-5 .2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.2	Пр	Оформление чертежа.	1	1	ОПК-5 .2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.3	Ср	Проецирование точки на две плоскости проекций. Проецирование точки на три взаимно перпендикулярные плоскости. Построение проекции точки по координатам. Точки общего и частного положения. Взаимное положение точек. Безосный чертёж.	1	6	ОПК-5 .2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 2. Тема 2. Прямая линия</b>				
2.1	Лек	Задания прямой в пространстве. Положение прямой в пространстве. Взаимное положение прямых. Конкурирующие точки. Проекция плоских углов. Следы прямой. Относительное положение прямой и точки. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций способом прямоугольного треугольника.	1	1	ОПК-5 .2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.2	Пр	Проекция точки. Метод Монжа. Прямая линия. Плоскость.	1	1	ОПК-5 .2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2

2.3	Ср	Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций способом прямоугольного треугольника.	1	6	ОПК-5 .2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 3. Тема 3. Плоскость. Взаимное положение геометрических образов</b>				
3.1	Ср	Задание плоскости на чертеже. Положение плоскости в пространстве. Прямая и точка в плоскости. Главные линии плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Параллельные плоскости. Плоскости пересекающиеся. Построение точки пересечения прямой и плоскости. Прямая перпендикулярна плоскости. Перпендикулярность двух плоскостей.	1	10	ОПК-5 .2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 4. Тема 4. Способы преобразования комплексного чертежа</b>				
4.1	Ср	Способ замены плоскостей проекций. Вращение вокруг проецирующих прямых. Способ плоскопараллельного перемещения.	1	6	ОПК-5 .2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 5. Тема 5. Гранные поверхности. Поверхности вращения</b>				
5.1	Ср	Изображение многогранников на комплексном чертеже. Принадлежность точки и линии поверхности пирамиды. Развертки гранных поверхностей. Сечение гранных поверхностей плоскостью. Цилиндрическая поверхность. Коническая поверхность. Сферическая поверхность.	1	2	ОПК-5 .2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 6. Тема 6. Пересечение плоскостью и прямой. Построение разверток. Пересечение прямой линии с поверхностями. Взаимное пересечение поверхностей</b>				
6.1	Ср	Сечение цилиндра плоскостью. Сечение конуса плоскостью. Развертка конуса. Натуральный вид сечения конуса. Сечение шара плоскостью. Пересечение прямой с поверхностью пирамиды. Пересечение прямой с поверхностью прямого кругового цилиндра. Пересечение прямой с поверхностью конуса. Пересечение сферы прямой. Взаимное пересечение многогранников. Взаимное пересечение многогранника с поверхностью вращения. Способ секущих плоскостей. Взаимное пересечение поверхностей вращения. Алгоритм построения точек кривой пересечения двух поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей. Некоторые особые случаи взаимного пересечения поверхностей. Способ вспомогательных секущих сфер (концентрических).	1	10	ОПК-5 .2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 7. Тема 7. Поверхности. Кривые линии</b>				
7.1	Ср	Задание поверхности. Классификация поверхностей. Гранные поверхности. Торсовые поверхности. Поверхности с плоскостью параллелизма. Винтовые поверхности. Поверхности вращения. Каналовые и циклические поверхности. Графические поверхности. Цилиндрическая винтовая линия. Кривые Безье. Сплайны.	1	10	ОПК-5 .2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 8. Тема 8. Аксонометрические проекции</b>				
8.1	Ср	Прямоугольная изометрия. Построение плоской фигуры и шестигранника в изометрии. Стандартные аксонометрические проекции.	1	10	ОПК-5 .2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 9. Тема 9. Компьютерная графика</b>				
9.1	Ср	Виды компьютерной графики. Области применения компьютерной графики. Системы автоматизированного проектирования. Классификация САПР. Геоинформационные системы.	1	10	ОПК-5 .2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 10. Тема 10. Оформление чертежа</b>				

10.1	Ср	Инструменты. Форматы (ГОСТ 2.301-68). Основная надпись (ГОСТ 2.104-2006). Масштаб (ГОСТ 2.302-68). Чертежные шрифты (ГОСТ 2.304-81). Типы линий (ГОСТ 2.303-68). Графическое обозначение материалов (ГОСТ 2.306-68). Нанесение размеров на чертеже (ГОСТ 2.307-2011). Нанесение надписей и технологических обозначений на чертежах. Уклоны и конусности.	1	10	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2
<b>Раздел 11. Тема 11. Проекционное черчение</b>						
11.1	Ср	Изображения. Виды. Разрезы. Сечения. Выносные элементы. Условности и упрощения на чертежах. Построение аксонометрической проекции детали.	1	12	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2
<b>Раздел 12. Тема 12. Техническое документирование</b>						
12.1	Ср	Единая система конструкторской документации. Система Государственных стандартов. Обозначение стандартов. Назначение и область распространения стандартов ЕСКД. Виды и состав изделий. Обозначение изделий. Виды конструкторских документов. Электронные документы. Общие положения. Стадии разработки конструкторской документации	1	11	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2
<b>Раздел 13. Тема 13. Соединение деталей</b>						
13.1	Ср	Виды соединения деталей. Резьба и резьбовые соединения. Стандартные крепежные детали резьбовых соединений. Соединения стандартных крепежных резьбовых деталей. Прочие разъемные соединения. Условные изображения резьбовых соединений. Библиотеки КОМПАС-3D.	1	10	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2
<b>Раздел 14. Тема 14. Эскизы деталей</b>						
14.1	Ср	Общие положения. Выбор формата бумаги и карандашей. Последовательность выполнения эскиза. Выбор главного вида и необходимого числа изображений. Пояснения к эскизу гайки накидной. Механическая обработка деталей. Краткие сведения о материалах и их обозначениях. Определение размеров деталей с натуры.	1	10	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2
<b>Раздел 15. Тема 15. Геометрическое моделирование сборочной единицы. Деталирование.</b>						
15.1	Ср	Виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Чтение чертежа сборочной единицы. Деталирование чертежа сборочной единицы. Методические указания к выполнению задания. Сборка 3D-моделей. Построение сборочного чертежа на основе 3D-сборки.	1	2	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2
<b>Раздел 16. Консультации и контрольные мероприятия</b>						
16.1	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	1	6	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
-----	------------------------------------	--

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Метод проекций.
2. Центральное проецирование.
3. Параллельное проецирование.
4. Основные свойства ортогонального проецирования.
5. Обратимость чертежа.
6. Проекция точки.
7. Метод Монжа.
8. Проецирование точки на две плоскости проекций.
9. Проецирование точки на три взаимно перпендикулярные плоскости.
10. Построение проекции точки по координатам.
11. Точки общего и частного положения.
12. Взаимное положение точек.
13. Безосный чертёж.
14. Прямая линия.
15. Задания прямой в пространстве.
16. Положение прямой в пространстве.
17. Взаимное положение прямых.
18. Конкурирующие точки.
19. Проекция плоских углов.
20. Следы прямой.
21. Относительное положение прямой и точки.
22. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций способом прямоугольного треугольника.
23. Плоскость.
24. Задание плоскости на чертеже.
25. Положение плоскости в пространстве.
26. Прямая и точка в плоскости.
27. Главные линии плоскости.
28. Взаимное положение геометрических образов.
29. Параллельность прямой и плоскости.
30. Параллельные плоскости.
31. Плоскости пересекающиеся.
32. Построение точки пересечения прямой и плоскости.
33. Прямая перпендикулярна плоскости.
34. Перпендикулярность двух плоскостей.
35. Способы преобразования комплексного чертежа.
36. Способ замены плоскостей проекций.
37. Вращение вокруг проецирующих прямых.
38. Способ плоскопараллельного перемещения.
39. Гранные поверхности.
40. Изображение многогранников на комплексном чертеже.
41. Принадлежность точки и линии поверхности пирамиды.
42. Развертки гранных поверхностей.
43. Сечение гранных поверхностей плоскостью.
44. Поверхности вращения.
45. Цилиндрическая поверхность.
46. Коническая поверхность.
47. Сферическая поверхность.
48. Поверхности вращения.
49. Пересечение плоскостью и прямой.
50. Построение разверток.
51. Сечение цилиндра плоскостью.
52. Сечение конуса плоскостью.
53. Развертка конуса.
54. Натуральный вид сечения конуса.
55. Сечение шара плоскостью.
56. Пересечение прямой линии с поверхностями.
57. Пересечение прямой с поверхностью пирамиды.
58. Пересечение прямой с поверхностью прямого кругового цилиндра.
59. Пересечение прямой с поверхностью конуса.

60. Пересечение сферы прямой.
61. Взаимное пересечение поверхностей.
62. Взаимное пересечение многогранников.
63. Взаимное пересечение многогранника с поверхностью вращения.
64. Способ секущих плоскостей.
65. Взаимное пересечение поверхностей вращения.
66. Алгоритм построения точек кривой пересечения двух поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей.
67. Некоторые особые случаи взаимного пересечения поверхностей.
68. Способ вспомогательных секущих сфер (концентрических).
69. Поверхности.
70. Задание поверхности.
71. Классификация поверхностей.
72. Гранные поверхности.
73. Торсовые поверхности.
74. Поверхности с плоскостью параллелизма.
75. Винтовые поверхности.
76. Поверхности вращения.
77. Каналовые и циклические поверхности.
78. Графические поверхности.
79. Кривые линии.
80. Цилиндрическая винтовая линия.
81. Кривые Безье.
82. Сплаины.
83. Аксонометрические проекции.
84. Общие сведения.
85. Прямоугольная изометрия.
86. Построение плоской фигуры и шестигранника в изометрии.
87. Стандартные аксонометрические проекции.
88. Компьютерная графика.
89. Виды компьютерной графики.
90. Области применения компьютерной графики.
91. Системы автоматизированного проектирования.
92. Классификация САПР.
93. Геоинформационные системы.
94. Проекционное черчение.
95. Условности и упрощения на чертежах.
96. Построение аксонометрической проекции детали.
97. Техническое документирование.
98. Единая система конструкторской документации.
99. Система Государственных стандартов.
100. Обозначение стандартов.
101. Назначение и область распространения стандартов ЕСКД.
102. Виды и состав изделий.
103. Обозначение изделий.
104. Виды конструкторских документов.
105. Электронные документы.
106. Общие положения.
107. Стадии разработки конструкторской документации.
108. Соединение деталей.
109. Виды соединения деталей.
110. Резьба и резьбовые соединения.
111. Стандартные крепежные детали резьбовых соединений.
112. Эскизы деталей.
113. Последовательность выполнения эскиза.
114. Выбор главного вида и необходимого числа изображений.
115. Определение размеров деталей с натуры.
116. Геометрическое моделирование сборочной единицы.
117. Деталирование.
118. Виды изделий.
119. Виды и комплектность конструкторских документов.
120. Деталирование чертежа сборочной единицы.

## **7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Метод проекций.
2. Центральное проецирование.
3. Параллельное проецирование.
4. Основные свойства ортогонального проецирования.

5. Обратимость чертежа.
6. Проекция точки.
7. Метод Монжа.
8. Проецирование точки на две плоскости проекций.
9. Проецирование точки на три взаимно перпендикулярные плоскости.
10. Построение проекции точки по координатам.
11. Точки общего и частного положения.
12. Взаимное положение точек.
13. Безосный чертёж.
14. Прямая линия.
15. Задания прямой в пространстве.
16. Положение прямой в пространстве.
17. Взаимное положение прямых.
18. Конкурирующие точки.
19. Проекция плоских углов.
20. Следы прямой.
21. Относительное положение прямой и точки.
22. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций способом прямоугольного треугольника.
23. Плоскость.
24. Задание плоскости на чертеже.
25. Положение плоскости в пространстве.
26. Прямая и точка в плоскости.
27. Главные линии плоскости.
28. Взаимное положение геометрических образов.
29. Параллельность прямой и плоскости.
30. Параллельные плоскости.
31. Плоскости пересекающиеся.
32. Построение точки пересечения прямой и плоскости.
33. Прямая перпендикулярна плоскости.
34. Перпендикулярность двух плоскостей.
35. Способы преобразования комплексного чертежа.
36. Способ замены плоскостей проекций.
37. Вращение вокруг проецирующих прямых.
38. Способ плоскопараллельного перемещения.
39. Гранные поверхности.
40. Изображение многогранников на комплексном чертеже.
41. Принадлежность точки и линии поверхности пирамиды.
42. Развертки гранных поверхностей.
43. Сечение гранных поверхностей плоскостью.
44. Поверхности вращения.
45. Цилиндрическая поверхность.
46. Коническая поверхность.
47. Сферическая поверхность.
48. Поверхности вращения.
49. Пересечение плоскостью и прямой.
50. Построение разверток.
51. Сечение цилиндра плоскостью.
52. Сечение конуса плоскостью.
53. Развертка конуса.
54. Натуральный вид сечения конуса.
55. Сечение шара плоскостью.
56. Пересечение прямой линии с поверхностями.
57. Пересечение прямой с поверхностью пирамиды.
58. Пересечение прямой с поверхностью прямого кругового цилиндра.
59. Пересечение прямой с поверхностью конуса.
60. Пересечение сферы прямой.
61. Взаимное пересечение поверхностей.
62. Взаимное пересечение многогранников.
63. Взаимное пересечение многогранника с поверхностью вращения.
64. Способ секущих плоскостей.
65. Взаимное пересечение поверхностей вращения.
66. Алгоритм построения точек кривой пересечения двух поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей.
67. Некоторые особые случаи взаимного пересечения поверхностей.
68. Способ вспомогательных секущих сфер (концентрических).
69. Поверхности.
70. Задание поверхности.

71. Классификация поверхностей.
72. Гранные поверхности.
73. Торсовые поверхности.
74. Поверхности с плоскостью параллелизма.
75. Винтовые поверхности.
76. Поверхности вращения.
77. Каналовые и циклические поверхности.
78. Графические поверхности.
79. Кривые линии.
80. Цилиндрическая винтовая линия.
81. Кривые Безье.
82. Сплаины.
83. Аксонометрические проекции.
84. Общие сведения.
85. Прямоугольная изометрия.
86. Построение плоской фигуры и шестигранника в изометрии.
87. Стандартные аксонометрические проекции.
88. Компьютерная графика.
89. Виды компьютерной графики.
90. Области применения компьютерной графики.
91. Системы автоматизированного проектирования.
92. Классификация САПР.
93. Геоинформационные системы.
94. Проекционное черчение.
95. Условности и упрощения на чертежах.
96. Построение аксонометрической проекции детали.
97. Техническое документирование.
98. Единая система конструкторской документации.
99. Система Государственных стандартов.
100. Обозначение стандартов.
101. Назначение и область распространения стандартов ЕСКД.
102. Виды и состав изделий.
103. Обозначение изделий.
104. Виды конструкторских документов.
105. Электронные документы.
106. Общие положения.
107. Стадии разработки конструкторской документации.
108. Соединение деталей.
109. Виды соединения деталей.
110. Резьба и резьбовые соединения.
111. Стандартные крепежные детали резьбовых соединений.
112. Эскизы деталей.
113. Последовательность выполнения эскиза.
114. Выбор главного вида и необходимого числа изображений.
115. Определение размеров деталей с натуры.
116. Геометрическое моделирование сборочной единицы.
117. Деталирование.
118. Виды изделий.
119. Виды и комплектность конструкторских документов.
120. Деталирование чертежа сборочной единицы.

### **7.3. Тематика письменных работ**

### **7.4. Критерии оценивания**

К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие индивидуальное задание, предусмотренное рабочей учебной программой дисциплины. За выполненную графическую работу студент получает 40 баллов. 60 баллов студент получает за выполнение экзаменационной работы.

Билет состоит из одной комплексной задачи, включающей в себя три задания, составленных на основе лекционного материала прочитанного в первом семестре и содержания практических занятий. Каждое задание оценивается в 20 баллов.

1. Построить три проекции детали и выполнить необходимые разрезы - 20 баллов.
2. Построить истинный вид сечения – 20 баллов.
3. Построить аксонометрию детали – 20 баллов.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Рекомендуемая литература**

ЛЗ.1	Гайдарь О. Г. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов по дисциплине "Компьютерная и инженерная графика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по образовательной программе "бакалавриат" и "специалитет" всех направлений и форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/22/m7598.pdf">http://ed.donntu.ru/books/22/m7598.pdf</a>
ЛЗ.2	Гайдарь О. Г. Методические рекомендации к выполнению индивидуальной работы по дисциплине "Компьютерная и инженерная графика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по образовательной программе "бакалавриат" и "специалитет" всех направлений и форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/22/m7601.pdf">http://ed.donntu.ru/books/22/m7601.pdf</a>
Л1.1	Конюкова, О. Л. Инженерная графика. Начертательная геометрия. Точка. Прямая. Плоскость [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. - 53 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/45468.html">https://www.iprbookshop.ru/45468.html</a>
Л1.2	Брацихин, А. А., Шпак, М. А., Красса, С. И. Инженерная графика [Электронный ресурс]:учебное пособие (курс лекций). - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 104 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/62838.html">https://www.iprbookshop.ru/62838.html</a>
Л2.1	Барская, И. В., Калафат, М. Г., Сулова, О. А. Инженерная графика. Ч.1. Начертательная геометрия [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие для студентов инженерно-технических специальностей дневной формы обучения. - Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. - 74 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/117055.html">https://www.iprbookshop.ru/117055.html</a>
Л1.3	Богданова, А. Н., Наук, П. Е. Инженерная графика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2019. - 140 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/101412.html">https://www.iprbookshop.ru/101412.html</a>
Л2.2	Кокурошникова, В. Н. Инженерная графика для студентов, работающих на компьютере в КОМПАС-3D. Ч.3 [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 57 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/111367.html">https://www.iprbookshop.ru/111367.html</a>
Л2.3	Семенова, Т. В., Петрова, Е. В. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Электронный ресурс]:курс лекций. - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2012. - 152 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/64742.html">https://www.iprbookshop.ru/64742.html</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	КОМПАС-3D LT (бесплатная версия), OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.3	Аудитория 5.153 - Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (стационарные компьютеры с возможностью подключения к сети "Интернет")

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.22 Информатика**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Прикладная математика и искусственный интеллект**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**7 з.е.**

Составитель(и):

Е.В. Перинская

**Рабочая программа дисциплины «Информатика»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	формирование у студентов системного восприятия современных информационных технологий при решении прикладных задач металлургии; формирование навыков продвинутого пользователя основных прикладных программ общего назначения и информационно-коммуникационных технологий для их применения в практической деятельности; формирование базовых навыков алгоритмизации задач, анализа полученных результатов
<b>Задачи:</b>	
1.1	приобретение знаний в области построения персональных компьютеров, назначения и состава системного и прикладного программного обеспечения, умений разрабатывать алгоритмы решения задач, использовать возможности объектно-ориентированных языков программирования для решения поставленных задач и анализировать полученные результаты расчетов

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Высшая математика
2.2.2	Безопасность жизнедеятельности
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.2	Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических систем
2.3.3	Преддипломная практика

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ОПК-1	: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-1.1	: Демонстрирует принципы работы современных информационных технологий
ОПК-2	: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ОПК-2.1	: Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	методы системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций, основные принципы поиска и сбора информации с использованием современных информационных технологий для профессиональной деятельности
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации, обобщать полученную информацию с использованием информационных технологий в профессиональной деятельности
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций, методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий, навыками применения информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	Неделя		18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	2	2	6	6
Лабораторные	2	2			2	2
Практические			2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	8	8	14	14
Итого ауд.	6	6	4	4	10	10
Контактная работа	12	12	12	12	24	24
Сам. работа	78	78	114	114	192	192
Часы на контроль	18	18	18	18	36	36
Итого	108	108	144	144	252	252

**4.2. Виды контроля**

экзамен 3,4 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовая работа 4 сем.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Теоретические основы информатики. Системы счисления</b>				
1.1	Ср	Подготовка к лекциям и лабораторным работам	3	10	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
		<b>Раздел 2. Приложения MicrosoftOffice. Редактор текста MSWord</b>				
2.1	Лек	Ввод и форматирование текста. Работа со списками. Работа с таблицами. Работа с объектами. Разрывы и колонтитулы. Многоколодная верстка документа. Предварительный просмотр и печать документа	3	2	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э3
2.2	Ср	Подготовка к лекциям и лабораторным работам	3	10	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.2 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 3. Редактор электронных таблиц. Автозаполнение. Вычисления</b>				
3.1	Лек	excel	3	2	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л3.1
3.2	Ср	Подготовка к лекциям и лабораторным работам	3	20	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.2 Л2.1 Л3.1
3.3	Лаб	таблицы в excel	3	2	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л3.1
		<b>Раздел 4. Редактор электронных таблиц. Использование встроенных функций. Обработка массивов</b>				
4.1	Ср	Подготовка к лекциям и лабораторным работам	3	18	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.2 Л2.1 Л3.1

		<b>Раздел 5. Редактор электронных таблиц. Построение диаграмм и графиков</b>				
5.1	Ср	Подготовка к лекциям и лабораторным работам	3	20	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.2 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 6. КРКК</b>				
6.1	КРКК	Консультации по курсу	3	6	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.2 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 7. Программирование на VBA. Формы и элементы управления Алгоритмизация и VBA. Виды циклических процессов</b>				
7.1	Лек	Программирование	4	1	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л3.1
7.2	Ср	Подготовка к лекциям и практическим работам	4	27	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.2 Л2.1 Л3.1
7.3	Пр	программирование	4	2	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л3.1
		<b>Раздел 8. Алгоритмизация и VBA. Обработка одномерных массивов</b>				
8.1	Лек	Описание массивов. Принципы обработки массивов. Оператор цикла с параметром For...Next. Ввод-вывод элементов массива. Типовые действия над массивами.	4	1	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.2 Л2.1 Л3.1
8.2	Ср	Подготовка к лекциям и практическим работам	4	26	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.2 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 9. Алгоритмизация и VBA. Обработка двумерных массивов</b>				
9.1	Ср	Подготовка к лекциям и практическим работам	4	15	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.2 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 10. Сетевые технологии и Internet</b>				
10.1	Ср	Подготовка к лекциям и практическим работам	4	19	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.2 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 11. КРКК</b>				
11.1	КРКК	Консультации по курсу	4	6	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.2 Л2.1 Л3.1
11.2	Ср	Выполнение курсовой работы	4	27	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.2 Л2.1 Л3.1
11.3	КРКК	Защита курсовой работы	4	2	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.2 Л2.1 Л3.1

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.

6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.5	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.6	Выполнение курсовой работы	Имеет целью закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных при изучении дисциплины, позволяет обучающимся развить навыки научного поиска

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Пример текущего опроса на лабораторных (практических) занятиях

На примере лабораторной работы «MS Excel. Создание графиков и диаграмм»:

1. Шаги построения диаграмм с помощью мастера диаграмм в MS EXCEL.
2. Способы форматирования элементов диаграммы в MS Excel.
3. Легенда и ось категорий диаграмм, параметры их форматирования в MS Excel.
4. Добавление линии тренда в диаграммах MS Excel и требования к выбору, прогноз.
5. Добавление и удаление рядов данных в диаграммах MS Excel.
6. Преобразование вида диаграммы MS Excel, отличие выбора рядов в строках либо столбцах.
7. Преобразование диаграммы MS Excel к объемному виду и её параметры.

Ответы на вопросы учитываются преподавателем в результатах текущего контроля работы студента.

### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Перечень вопросов к экзамену:

1. Как создать папку или файл?
2. Как создать ярлык для программы?
3. Из выполнения каких действий состоит работа в меню?
4. Как распознать диалоговые окна?
5. Что надо сделать для изменения размеров окна?
6. Какие действия надо произвести для вызова главной справочной системы?
7. С помощью чего можно установить языки, если их недостает?
8. Какие установки существуют в секции "Оформление панели задач"?
9. Что отображает на экране проводник?
10. Назовите несколько способов выделения группы файлов или папок.
11. Какие действия надо произвести для редактирования названия файла?
12. Способы копирования файлов?
13. Способы перемещения файлов?
14. Какие действия надо произвести для удаления файлов или папок?
15. Что такое форматирование диска?
16. Для чего используются программы архиваторы?
17. Что такое компьютерные вирусы и какие программы позволяют их избежать?
18. Какие команды надо выполнить для загрузки редактора текста MicrosoftWord?
19. Какие действия нужно выполнить для начала работы над новым документом в MicrosoftWord?
20. Какая команда служит для определения порядка нумерации страниц в MicrosoftWord?
21. Что надо сделать для включения/отключения автоматического переноса слов в MicrosoftWord?
22. В связи с особенностями представления информации при работе с редактором Word каких основных правил набора текста надо придерживаться?
23. Как присвоить имя документа в MicrosoftWord?
24. Что такое абзац в редактореWord?
25. Как выбирается величина межстрочного интервала в редактореWord?
26. Что надо сделать для установки параметров шрифта в редактореWord?
27. Какие способы используют для выделения, переноса и копирования фрагментов в редакторе Word?
28. Создание таблиц в документе Word
29. Способы выделения фрагментов таблицы Word
30. Изменение ширины столбцов таблицы Word

31. Способы задания высоты строк таблицы Word
32. Добавление и удаление ячеек, строк и столбцов таблицы Word
33. Форматирование сложных таблиц. Панель инструментов «Таблицы и границы»
34. Вставка рисунков в документ Word. Панель настройки изображения.
35. Создание рисунков в документе Word с помощью панели рисования.
36. Выделение группы объектов в документе Word. Операции с объектами.
37. Форматирование рисованных объектов в документе Word.
38. Ввод и редактирование формул в документе Word.
39. Форматирование формул в документе Word.
40. Объект WordArt.
41. Списки в документе Word. Типы списков. Настройка многоуровневых списков.
42. Колонтитулы в документе Word. Форматирование колонтитулов.
43. Структура экранного интерфейса MS Excel.
44. Состав панелей инструментов MS Excel.
45. Ввод данных в ячейки таблицы. Основные типы данных MS Excel.
46. Какие операции выполняет пункт меню «Формат ячеек» в MS Excel?
47. Вставка/удаление строк и столбцов, изменение их высоты и ширины в MS Excel.
48. Выделение группы ячеек в MS Excel.
49. Копирование и перенос фрагментов таблицы MS Excel.
50. Оформление шапки таблицы в MS Excel (какие операции можно выполнять?).
51. Автоматическое заполнение ячеек рабочей таблицы в MS Excel (числовые и текстовые последовательности).
52. Сортировка данных в таблице MS Excel.
53. Умножение данных на заданный множитель в MS Excel.
54. Ввод формул. Состав строки формул в MS Excel.
55. Какие знаки операций допускается использовать в формулах MS Excel?
56. Для чего используется мастер функций в MS Excel?
57. Как выполняется копирование формул в MS Excel?
58. Адресация ячеек таблицы. Виды адресации в MS Excel.
59. Решение задач оптимизации в MS Excel.
60. Решение систем линейных алгебраических уравнений в MS Excel.
61. Шаги построения диаграмм с помощью мастера диаграмм в MS EXCEL.
62. Какие параметры диаграммы задаются при построении и редактировании диаграмм на 2-м шаге «Мастера диаграмм» в MS Excel?
63. Какие параметры диаграммы задаются при построении и редактировании диаграмм на 3-ем шаге «Мастера диаграмм» в MS Excel?
64. Способы форматирования элементов диаграммы в MS Excel.
65. Легенда и ось категорий диаграмм, параметры их форматирования в MS Excel.
66. Добавление линии тренда в диаграммах MS Excel и требования к выбору, прогноз.
67. Добавление и удаление рядов данных в диаграммах MS Excel.
68. Преобразование вида диаграммы MS Excel, отличие выбора рядов в строках либо столбцах.
69. Преобразование диаграммы MS Excel к объемному виду и её параметры.
70. Как войти в среду разработки приложений на языке VBA?
71. Какие особенности программирования на языке VBA?
72. Какие основные операторы языка VBA?
73. Какая структура программы?
74. Как создать новый модуль?
75. Как создать экранную форму?
76. Как включить форму в проект?
77. Как создать элементы управления на рабочем листе MS Excel?
78. Сетевые технологии и Internet.
79. Принципы построения и адресации сети Internet. Поиск информации.
80. Электронная почта. Защита информации в сети Internet.

### 7.3. Тематика письменных работ

Системы счисления  
 MSWord. Редактирование текста в. Списки, таблицы, объекты  
 MS Excel. Базовые приемы ввода данных. Форматирование таблиц  
 MS Excel. Работа с формулами. Обработка массивов  
 MS Excel. Создание графиков и диаграмм  
 MS Excel. Решение задач оптимизации  
 MS Excel. Решение систем линейных алгебраических уравнений  
 MS Excel. Действия над матрицами  
 VBA. Основы офисного программирования  
 VBA. Формы и элементы управления. Процедуры и функции  
 VBA. Линейные вычислительные процессы  
 VBA. Циклический вычислительный процесс

Программирование на VBA. Формы и элементы управления  
 Алгоритмизация и VBA. Виды циклических процессов  
 Алгоритмизация и VBA. Обработка одномерных массивов  
 Алгоритмизация и VBA. Обработка двумерных массивов  
 Сетевые технологии и Internet

#### 7.4. Критерии оценивания

Курсовая работа / курсовой проект

Обучающийся выполняет курсовую работу / курсовой проект в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного срока выполнения курсовой работы / курсового проекта.

По результатам защиты курсовой работы / курсового проекта обучающемуся выставляются следующие оценки:  
 «Отлично» - обучающийся выполнил курсовую работу / курсовой проект полностью в соответствии с заданием, ошибки и неточности не выявлены; при защите курсовой работы / курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку; успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины;

«Хорошо» - обучающийся выполнил курсовую работу / курсовой проект с незначительными ошибками и неточностями; при защите курсовой работы / курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку; хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины;

«Удовлетворительно» - обучающийся выполнил курсовую работу / курсовой проект с существенными ошибками; при защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку; при решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки;

«Неудовлетворительно» - обучающийся не выполнил курсовую работу / курсовой проект в соответствии с заданием; не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине; необходимые практические компетенции не сформированы.

Экзамен

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.

Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.

Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчетов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.

По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» - обучающийся в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;

«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;

«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;

«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Зензеров В. И., Лазебная Л. А. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине "Информатика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6814.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6814.pdf</a>
Л1.2	Зензеров В. И., Лазебная Л. А. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Информатика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов всех направлений подготовки всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6815.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6815.pdf</a>
Л1.3	Зензеров В. И., Лазебная Л. А. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Информатика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по всем направлениям подготовки технических специальностей всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6986.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6986.pdf</a>

ЛЗ.1	Зензеров В. И., Лазебная Л. А. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине "Информатика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 22.03.02 "Металлургия", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m7118.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m7118.pdf</a>
ЛП.4	Крюкова, Т. П., Печерских, И. А., Романова, В. В., Семенов, А. Г., Столетова, Е. А., Яковлева, Л. А. Информатика. Теория, вычисления, программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие для практических и лабораторных работ для студентов вузов. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. - 226 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/61264.html">https://www.iprbookshop.ru/61264.html</a>
ЛП.1	Воробьева, Ф. И., Воробьев, Е. С. Информатика. MS Excel 2010 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. - 100 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/62175.html">https://www.iprbookshop.ru/62175.html</a>
ЛП.2	Некрасова, И. И., Вышегуров, С. Х. Информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, Золотой колос, 2014. - 105 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/64720.html">https://www.iprbookshop.ru/64720.html</a>
<b>8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>	
Э1	Асташова, Т. А. Информатика : учебное пособие
Э2	Агафонова, Н. С. Технология обработки данных и решения задач в MS Excel 2010 : учебное пособие
Э3	Родыгин, А. В. Информатика. MS Office : учебное пособие
Э4	Волобуева, Т. В. Информатика. Введение в Excel : учебное пособие
Э5	Ермина, М. А. Информатика. Алгоритмизация и программирование вычислительных задач : учебное пособие
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 11.415 - Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий : столы, стулья, доска аудиторная, кондиционер, коммутатор, компьютеры (с/б, монитор, клавиатура, мышь)
9.2	Аудитория 11.515 - Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий : столы, стулья, доска аудиторная, кондиционер, коммутатор, компьютеры (с/б, монитор, клавиатура, мышь)
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.23 Основы гидромеханики**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Энергомеханические системы**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**3 з.е.**

Составитель(и):

О.В. Федоров

**Рабочая программа дисциплины «Основы гидромеханики»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	Формирование компетенций в области теоретических основ гидростатики и гидродинамики, и их практического применения для решения инженерных и научных задач.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Формирование знаний в области основных закономерностей равновесия и движения жидкостей и газов, законов взаимодействия последних с погруженными в них или обтекаемыми ими твердыми телами.
1.2	Приобретение умений и навыков практического применения теоретических положений к решению различных инженерных и научных задач в области гидростатики и гидродинамики.
1.3	Формирование навыков работы с приборами для измерения давлений, скоростей и расходов жидкости.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Физика
2.2.2	Высшая математика
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Гидрогазодинамика
2.3.2	Нагнетатели и тепловые двигатели

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ОПК-4 : Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах

ОПК-4.1 : Демонстрирует понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	модели жидкости, используемые в гидромеханике, и ее основные физические свойства;
3.1.2	фундаментальные законы гидростатики, кинематики и динамики жидкости;
3.1.3	режимы движения жидкости и методики определения гидравлических потерь энергии;
3.1.4	уравнение напорных характеристик трубопроводов и особенности построения этих характеристик;
3.1.5	закономерности истечения жидкости через отверстия и насадки;
3.1.6	основные приборы и способы измерения давления, скоростей и расходов жидкости.
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять основные законы и уравнения гидромеханики при изучении специальных дисциплин и решении практических инженерных задач;
3.2.2	измерять давление, скорости и расходы жидкости и оценивать точность выполненных измерений.
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методиками гидравлических расчетов, в том числе методиками расчета трубопроводов и методиками расчета сил давления жидкости на плоские и криволинейные стенки.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>3 (2.1)</b>		Итого	
Неделя	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

**4.2. Виды контроля**

зачёт 3 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Введение. Основные физические свойства жидкости</b>				
1.1	Лек	Введение. История развития гидравлики. Перспективы развития. Капельная и газообразная жидкости. Идеальная жидкость. Силы, действующие в жидкости.	3	0,5	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.2 Л3.1
1.2	Лаб	Изучение устройства и принципа действия приборов для измерения абсолютного и избыточного давлений, вакуума, перепада давлений. Измерения абсолютного и избыточного давлений, вакуума, перепада давлений	3	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.2 Л3.1
1.3	Ср	Физические свойства жидкостей - плотность, относительная плотность, сжимаемость, растворимость газов, кавитация, вязкость.	3	4	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 2. Гидростатика</b>				
2.1	Лек	Основное уравнение гидростатики. Силы давления жидкости на плоские стенки и криволинейные поверхности.	3	0,5	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
2.2	Ср	Гидростатическое давление и его основные свойства. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости и его интегрирование. Плоскость равного давления. Закон Паскаля и его использование в технике. Эпюры давления.	3	6	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
2.3	Ср	Выполнение контрольных заданий по темам: решение задач на основное уравнение гидростатики; определение сил давления жидкости на плоские и криволинейные стенки.	3	4	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.3 Л3.3
		<b>Раздел 3. Кинематика жидкости</b>				
3.1	Ср	Основные понятия и терминология. Методы описания движения жидкости - Лагранжа и Эйлера. Установившееся и неустановившееся, равномерное и неравномерное, напорное и безнапорное движения жидкости. Струи. Основные элементы струйной модели движения жидкости - линия тока, трубка тока, элементарная струйка. Потоки и их гидравлические элементы - живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус, расход, средняя скорость. Уравнение неразрывности движения жидкости.	3	10	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
		<b>Раздел 4. Основы гидродинамики</b>				

4.1	Лек	Дифференциальное уравнение движения жидкости. Уравнение Д. Бернулли для установившегося движения элементарной струйки идеальной жидкости и потока вязкой жидкости. Энергетический и гидравлический смысл уравнения Д. Бернулли.	3	0,5	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1
4.2	Ср	Уравнение Д. Бернулли для газов при переменной плотности. Гидравлический уклон и мощность потока. Уравнение количества движения жидкости (уравнения импульсов). Элементы теории размерностей и подобия. Изучение методов и приборов для измерения скоростей и расходов жидкости. Измерение скоростей и расходов жидкости	3	12	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.2
4.3	Ср	Выполнение контрольного задания по теме: решение задачи на уравнение Д. Бернулли для потока идеальной жидкости.	3	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л3.3
		<b>Раздел 5. Гидравлические сопротивления. Режимы движения жидкости</b>				
5.1	Ср	Общие сведения о гидравлических сопротивлениях. Потери напора по длине потока и в местных сопротивлениях. Режимы движения жидкости, опыты А. Рейнольдса. Ламинарный режим движения жидкости и его закономерности. Распределение скоростей по сечению потока, касательные напряжения, расход и средняя скорость, коэффициент Кориолиса, потери напора и коэффициент Дарси. Турбулентный режим движения жидкости и его закономерности. Модель Прандтля-Кармана, усреднение параметров, эпюра скоростей и касательные напряжения. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы, зависимости для определения коэффициента Дарси. Понятие о эквивалентной длине труб	3	12	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1
5.2	Ср	Выполнение контрольного задания по теме: решение задачи на режимы движения жидкости и гидравлические сопротивления.	3	3	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.3
		<b>Раздел 6. Движение жидкости в трубопроводах</b>				
6.1	Лек	Уравнение напорной характеристики трубопровода и примеры построения характеристик. Сложный трубопровод - последовательное и параллельное соединение трубопроводов	3	0,5	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1
6.2	Ср	Классификация трубопроводов. Простой трубопровод, обобщенные параметры Основы технико-экономического расчета простых трубопроводов.	3	12	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1
6.3	Ср	Выполнение контрольного задания по теме: расчет простых и сложных трубопроводов.	3	3	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.3
		<b>Раздел 7. Истечение жидкости через отверстия и насадки</b>				
7.1	Ср	Истечение жидкости через малое отверстие при постоянном и переменном напорах. Истечение жидкости через насадки. Истечение жидкости через большое боковое отверстие. Водосливы	3	10	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1
		<b>Раздел 8. Силовое взаимодействие потока с твердым телом</b>				
8.1	Ср	Воздействие струи на твердые преграды. Гидромониторы. Активные турбины. Обтекание тел жидкостью. Гидравлическая крупность. Подъемная сила и сила лобового сопротивления. Теоретические основы гидротранспорта. Критические скорости и гидравлические уклоны.	3	8	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 9. Неустановившееся напорное движение жидкости</b>				
9.1	Ср	Общие сведения о неустановившемся напорном движении жидкости. Гидравлический удар в трубопроводе и методы защиты от него. Полезное использование гидравлического удара - гидротараны и гидроимпульсаторы	3	8	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1
9.2	КРКК	Консультации по темам дисциплины	3	4	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3
9.3	КРКК	Сдача зачета по дисциплине	3	2	ОПК-4.1	

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Введение. Основные физические свойства жидкости

1. Дайте определение обоих разделов дисциплины и укажите их значение для горного инженера.
2. Назовите русских и советских ученых, внесших значительный вклад в развитие гидромеханики, их труды в этой области.
3. Для каких дисциплин, изучаемых студентами Вашей специальности, «Гидромеханика» является базисной дисциплиной?
4. Дайте определение понятия жидкости.
5. Что объединяет газы с капельными жидкостями и в чем их отличия?
6. Что такое плотность жидкости? Запишите формулу плотности, укажите ее размерность и единицу в СИ.
7. Какая жидкость применяется в качестве стандартной при определении относительной плотности твердых тел и капельных жидкостей?
8. Как зависит плотность капельных жидкостей и газов от температуры и давления? Приведите расчётные зависимости.
9. В чем сущность явления кавитации?
10. Что такое вязкость жидкости и в чем заключается гипотеза Ньютона?
11. В каких случаях при вычислении силы трения в жидкости в расчетной формуле применяется знак «+», а в каких «-»?
12. В чем отличие трения в твердых телах от трения в жидкости?
13. Каковы единицы динамической и кинематической вязкости в СИ?
14. Как определяется вязкость капельных жидкостей (более вязких, чем вода) опытным путем и в каких единицах?
15. В чем заключается отличия влияния температуры на вязкость капельных жидкостей и газов?
16. Дайте определение поверхностных и массовых сил и приведите их примеры.

Раздел 2. Гидростатика

1. Каковы свойства давления в точке покоящейся жидкости?
2. Каков физический смысл величин, входящих в дифференциальные уравнения равновесия жидкости?
3. Что такое поверхностное равного давления и свободная поверхность жидкости?
4. Какую форму имеют поверхности равного давления и свободная поверхность для случаев, когда жидкость находится в сосудах: а) движущемся прямолинейно равномерно-ускоренно, б) вращающейся вокруг вертикальной оси с постоянной угловой скоростью?
5. Запишите основное уравнение гидростатики и объясните входящие в него величины.
6. Что такое манометрическое давление и вакуум и в каких пределах они могут изменяться?
7. Нарисуйте три сосуда, имеющих плоскую вертикальную, плоскую наклонную и криволинейную боковые стенки, заполните их жидкостью и постройте эпюры избыточного давления.
8. Что такое естественная тяга воздуха в шахте и как можно ее упрощенно подсчитать?
9. Сформулируйте закон Паскаля и укажите область его применения в горной технике.
10. Как подсчитать силу давления жидкости на плоскую стенку?
11. Что такое центр давления и как подсчитать его вертикальную координату?
12. Как определить силу давления жидкости на криволинейную стенку?
13. Как подсчитать горизонтальную составляющую силы давления жидкости на криволинейную стенку и какие величины входят в расчетную формулу?
14. Что такое тело давления? Приведите примеры тел давления.
15. Как определить угол наклона к горизонту силы давления жидкости на криволинейную стенку?
16. Сформулируйте и запишите формулу закона Архимеда.

17. Как можно определить, не зная объема и массы тела, будет ли оно плавать в данной жидкости или тонуть?

### Раздел 3. Кинематика жидкости

1. Дайте определение моделей жидкости, используемых при изучении настоящей дисциплины.
2. В чем сущность и различия методов изучения и описания движения жидкости? Укажите область их применения.
3. Охарактеризуйте установившееся движения жидкости и приведите их примеры.
4. Дайте определение и приведите примеры равномерного, неравномерного и медленно изменяющегося движения жидкости и приведите их примеры.
5. Дайте определение линии тока, трубки тока и элементарной струйки.
6. Чем отличается линия тока от траектории?
7. Перечислите свойства элементарной струйки.
8. Что такое живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус и каковы их размерности?
9. Для чего вводится в гидромеханике понятие гидравлический радиус?
10. Дайте определение потока жидкости и перечислите виды потоков и укажите разницу между ними.
11. Что такое расход жидкости и в каких единицах он может выражаться?
12. Напишите уравнение расхода в объемной и массовой форме.
13. Что такое средняя скорость потока и как она находится?
14. Чем отличается уравнение неразрывности для потока газа от уравнения неразрывности для потока капельной жидкости?
15. Каково следствие из уравнения неразрывности для потока капельной жидкости?

### Раздел 4. Основы гидродинамики

1. Напишите уравнения движения невязкой жидкости (уравнения Л. Эйлера) и объясните входящие в них члены.
2. Запишите уравнения Д. Бернулли в различных формах: для единицы массы, единицы силы тяжести, единицы объема; укажите размерности и единицы в СИ членов этих уравнений.
3. Что такое плоскость сравнения, как она должна проводиться?
4. В чем заключается энергетический и гидравлический смысл уравнения Бернулли?
5. Как измеряется на практике полный, статический и скоростной напоры?
6. Какой вид имеет уравнение Бернулли для газа при переменной плотности последнего?
7. Какие поправки следует ввести в уравнение Бернулли, полученное для элементарной струйки идеальной жидкости, чтобы им можно было пользоваться для потока реальной жидкости?
8. Объясните физический смысл коэффициента Кориолиса.
9. Что такое гидравлический уклон и какова его размерность?
10. Что такое мощность потока и как ее вычислить?
11. Перечислите основные критерии подобия и запишите их выражения. В каких случаях пользуются обычно тем или иным критерием?

### Раздел 5. Гидравлические сопротивления. Режимы движения жидкости

1. Запишите формулы для вычисления потерь напора по длине (Дарси-Вейсбаха) и в местных сопротивлениях (Вейсбаха).
2. Опишите суть опытов О. Рейнольдса и их результаты.
3. В чем суть ламинарного режима движения жидкости?
4. Какой вид имеет эпюра скоростей по сечению круглой трубы при ламинарном режиме движения?
5. Перечислите основные закономерности ламинарного режима движения жидкости (поля скоростей и касательных напряжений, закон сопротивления).
6. Как можно вычислить коэффициент Дарси при ламинарном режиме движения жидкости в круглых трубах?
7. Каковы условия возникновения и в чем сущность явления облитерации?
8. В чем сущность турбулентного режима движения жидкости?
9. Что такое пульсация скорости и какова причина ее возникновения?
10. Дайте определение усредненной местной скорости и укажите ее отличие от средней скорости потока?
11. Дайте схему и объясните температуру потока при турбулентном режиме движения жидкости.
12. Начертите и объясните эпюру скоростей при турбулентном режиме движения жидкости.
13. Что такое абсолютная и относительная шероховатость?
14. Что такое гидравлические гладкие и шероховатые трубы?
15. Укажите основные расчетные формулы для коэффициента Дарси при турбулентном режиме движения.
16. Каковы законы сопротивления при гидравлических гладких и шероховатых трубах?
17. Каковы пути снижения потерь напора на трение?
18. В чем сущность принципа наложения потерь напора и каковы условия его применимости?

### Раздел 6. Движение жидкости в трубопроводах

1. Дайте классификацию трубопроводов по различным признакам.
2. За счет чего происходит покрытие потерь напора в простом самотечном трубопроводе?
3. От каких факторов зависит сопротивление трубопровода?
4. Какая существует связь между потерями напора и сопротивлением трубопровода?
5. Как можно вычислить потери напора, используя обобщенные параметры?
6. Запишите уравнение трубопровода в общем виде и объясните входящие в него члены?
7. Напишите уравнения напорных характеристик водоотливного трубопровода в вентиляционной сети шахты и постройте их графически.
8. В чем заключается суть метода технико-экономического расчета трубопровода?
9. Напишите, чему равно общее сопротивление трубопровода: а) при последовательном соединении двух простых трубопроводов; б) при параллельном соединении двух простых трубопроводов.
10. Покажите, как графически построить характеристику двух простых трубопроводов, соединенных: а)

последовательно; б) параллельно.

11. В чем заключается сущность гидравлического удара в трубах?

12. Чему равно приращения давления в трубопроводе: а) при прямом гидравлическом ударе; б) при непрямом гидравлическом ударе.

13. Объясните, какие величины входят в формулу для определения скорости распространения ударной волны и чему она примерно равна?

14. Какие меры принимают в технике для защиты трубопроводов от гидравлических ударов?

15. В каких устройствах и для чего полезно используются явление гидравлического удара?

16. Какие величины входят в формулу Шези?

17. Покажите, какой вид имеет эпюра скоростей поперечном сечении открытого русла по вертикали при равномерном движении жидкости.

18. Какой вид имеет наивыгоднейшее сечение открытого русла?

Раздел 7. Истечение жидкости через отверстия и насадки

1. Что называется малым отверстием?

2. Что называется тонкой стенкой?

3. Что происходит со струей, вытекающей из отверстия в тонкой стенке? Чем объяснить это явление?

4. Напишите формулу расхода жидкости через малое отверстие в тонкой стенке.

5. Объясните суть коэффициентов скорости, сжатия струи и расхода.

6. Что такое эквивалентное отверстие шахты и как его подсчитать?

7. Что называется насадком?

8. Почему при установке насадка происходит увеличение расхода?

9. Какие виды насадков вы знаете и в каких случаях они применяются в технике?

Раздел 8. Силовое взаимодействие потока с твердым телом

1. Укажите область применения струй в шахтной практике.

2. Как можно вычислить силу давления струи на преграду?

3. Каковы причины возникновения силы сопротивления при движении тела в реальной жидкости или при обтекании тела потоком?

4. Что такое миделево сечение?

5. Что такое критическая скорость?

6. Что такое скорость витания?

7. Объясните причину возникновения подъемной силы и напишите формулу для ее определения.

8. Какое влияние оказывает на подъемную силу угол атаки?

9. Запишите формулу Н.Е. Жуковского для вычисления подъемной силы крыла и объясните входящие в нее величины.

10. Объясните физическую сущность процесса транспортирования твердого потоком жидкости.

Раздел 9. Неустановившееся напорное движение жидкости

1. Какой вид имеет уравнение Бернулли при медленно изменяющемся неустановившемся движении?

2. В чем физическая сущность гидравлического удара? Кто разработал его теорию?

3. Какие негативные явления вызывает гидравлический удар в водоотливном трубопроводе?

4. Какие средства предусмотрены для защиты трубопровода от гидравлического удара?

## 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Общие сведения о жидкости (жидкость, капельная жидкость, газообразная жидкость).

2. Абсолютная и относительная плотности жидкости. Стандартное вещество.

3. Сжимаемость капельных жидкостей.

4. Сжимаемость газообразных жидкостей.

5. Растворимость.

6. Парообразование, кипение и кавитация.

7. Капиллярность.

8. Идеальная жидкость. Реальная жидкость.

9. Сила внутреннего трения и касательные напряжения.

10. Динамическая вязкость жидкости. Единицы измерения динамической вязкости.

11. Кинематическая вязкость жидкости. Единицы измерения кинематической вязкости.

12. Силы, действующие в жидкости.

13. Гидростатическое давление в точке покоящейся жидкости и его свойства.

14. Единицы измерения давления.

15. Дифференциальные уравнения, представляющие общие условия равновесия жидкости.

16. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости.

17. Абсолютное, манометрическое давление и вакуум. Вычисление и пределы изменения. Приборы для измерения давления.

18. Основное уравнение гидростатики и следствия из него.

19. Эпюры давлений.

20. Сообщающиеся сосуды.

21. Силы давления жидкости на плоские стенки. Центр давления.

22. Силы давления жидкости на криволинейные стенки. Тело давления.

23. Закон Архимеда.

24. Методы описания движения жидкости (Лагранжа и Эйлера).

25. Установившееся и неустановившееся, равномерное и неравномерное движение.

26. Поступательное движение. Струйная модель движущейся жидкости, ее элементы, свойства элементарной струйки.
27. Равномерное и неравномерное движение.
28. Виды потоков. Гидравлические элементы потока (живое сечение, периметр смачивания, гидравлический радиус, расход и средняя скорость).
29. Уравнение неразрывности.
30. Дифференциальные уравнения движения жидкости (уравнения движения Эйлера).
31. Мера движения жидкости. Дифференциальное уравнение полной энергии движущейся жидкости.
32. Уравнения Д. Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
33. Энергетический смысл уравнения Д. Бернулли.
34. Гидравлический смысл уравнения Д. Бернулли. Пьезометр, трубка Пито. Измерение скоростей жидкости с помощью трубки Пито-Прандтля
35. Графическое представление уравнения Д. Бернулли.
36. Уравнение Д. Бернулли для элементарной струйки вязкой жидкости и потока вязкой жидкости.
37. Поправочный коэффициент к скоростному напору, определяемому по средней скорости.
38. Гидравлический уклон. Мощность потока жидкости.
39. Гидравлические сопротивления, потери напора по длине и в местных сопротивлениях..
40. Опыты Рейнольдса. Режимы движения жидкости.
41. Ламинарный режим движения жидкости и его закономерности (распределение скоростей и касательных напряжений по сечению потока, местная скорость/уравнение Стокса/, уравнение касательных напряжений, расход, средняя скорость, коэффициент поля скоростей, потери напора, коэффициент Дарси).
42. Турбулентный режим движения жидкости (осредненные местные параметры, структура турбулентного потока, касательные напряжения и распределение скоростей по сечению потока,.
43. Понятие о гидравлически гладких и шероховатых трубах.
44. Турбулентный режим движения жидкости. Зависимости для определения коэффициента Дарси.
45. Эквивалентная длина трубопровода.
46. Простой трубопровод. Обобщенные параметры.
47. Уравнение напорной характеристики трубопровода.
48. Напорная характеристика трубопровода и примеры ее построения.
49. Сложные трубопроводы. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов., последовательно-параллельное соединение трубопроводов.
50. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре.
51. Истечение жидкости через насадки.
52. Истечение жидкости через большие боковые отверстия. Водосливы.
53. Гидравлический удар в трубопроводе и методы защиты от него.

### **7.3. Тематика письменных работ**

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.  
Предусматривается выполнение контрольных заданий, необходимых для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности:

1. Решение задачи на основное уравнение гидростатики.
2. Определение сил давления жидкости на плоские и криволинейные стенки.
3. Решение задач на уравнение Д. Бернулли для потока идеальной жидкости.
4. Решение задач на режимы движения жидкости и гидравлические сопротивления.
5. Расчет простых и сложных трубопроводов.

Объем учебной нагрузки, отводимой на выполнение всех контрольных заданий – 12 часов.

### **7.4. Критерии оценивания**

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.

Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.

Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчетов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.

По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;

«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Рекомендуемая литература**

ЛЗ.1	Кононенко А. П., Федоров О. В. Методические указания к самостоятельному изучению дисциплины "Гидромеханика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по специальности 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m7335.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m7335.pdf</a>
ЛЗ.2	Кононенко А. П., Бойко Е. Н., Федоров О. В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Гидромеханика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по специальности 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m7336.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m7336.pdf</a>
ЛЗ.3	Кононенко А. П., Бойко Е. Н., Федоров О. В. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине "Гидромеханика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по специальности 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m7337.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m7337.pdf</a>
Л1.1	Савиновских, А. Г., Коробейникова, И. Ю., Новикова, Д. А. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Челябинск, Саратов: Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 168 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/81474.html">https://www.iprbookshop.ru/81474.html</a>
Л2.1	Малый, В. П. Гидравлика. Гидродинамика. Руководство к решению задач [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Железнодорожск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. - 224 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/119069.html">https://www.iprbookshop.ru/119069.html</a>
Л2.2	Чебан, В. Г., Тумин, А. Н., Коваленко, О. А. Гидромеханика. Теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 156 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/133353.html">https://www.iprbookshop.ru/133353.html</a>
Л2.3	Гроховский, Д. В. Основы гидравлики и гидропривод [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Политехника, 2024. - 237 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/135127.html">https://www.iprbookshop.ru/135127.html</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 1.116 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : система визуального отображения, персональный компьютер, телевизор 50", телевизоры 22" Samsung, доска аудиторная, кафедра, стол аудиторный, стул аудиторный, парты 2-х местные, демонстрационные плакаты
9.2	Аудитория 1.117 - Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий : комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор), экран, доска аудиторная, парты 2-х местные, демонстрационные плакаты, вентиляторная установка для снятия аэродинамической характеристики вентилятора, вентиляторная установка для измерения скоростей и расходов воздуха и получение напорной характеристики вентилятора, модель шахтной вентиляторной установки с центробежным вентилятором ВЦД – 32 и регулируемым электроприводом, насосная установка 1,5К-6, эрлифтная установка, водоотливная установка с гидроэлеватором, вентиляторная установка с вентилятором местного проветривания ВМ-5, насосная установка 4Д-6, установка автоматизации главной водоотливной установки с тремя насосными агрегатами и с тремя насосными агрегатами и с заливкой насосов погружным насосом, баковым аккумулятором и водовоздушным эжектором, компрессорная установка с винтовым компрессором ЗИФ ШВ-5, компрессорная установка с поршневым компрессором, водоотливная установка с центробежным насосом К-20, водоотливная установка с параллельно работающими насосами К-8, водоотливная установка с насосом КС-10, водоотливная установка с вертикальным погружным насосом ВП-50, насосная установка 2К-6, водоотливная установка для определения гидравлической крупности твердых фракций из разного материала, установка для испытания гидромолоты, установка для испытания шестеренного насоса, установка для испытания поршневого гидромотора, лабораторный стенд для тарировки пружинных манометров, установка для испытания винтового насоса, установка для демонстрации режимов движения жидкости, насосная установка для определения подачи капельных жидкостей, установка для измерений коэффициентов местных сопротивлений, установка для исследования параллельной и последовательной работы центробежных насосов; установка для определения количества импульсов и пульсирующего давления
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.24 Введение в специальность**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**7 з.е.**

Составитель(и):

А.В. Кураковская

С.В. Гридин

<b>Рабочая программа дисциплины «Введение в специальность»</b>	
разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)	
составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.	

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	формирование у обучающихся целостного представления о специальности; развитие познавательного интереса и расширение кругозора в области теплоэнергетики; приобретение общекультурных и общепрофессиональных компетенций и развитие творческих способностей студентов.
<b>Задачи:</b>	
1.1	ознакомление с принципами работы теплоэнергетического оборудования, роли энергетики в народном хозяйстве; изучение особенностей протекания тепловых процессов.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Физика
2.2.2	Химия
2.2.3	Высшая математика
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Техническая термодинамика
2.3.2	Гидрогазодинамика
2.3.3	Тепломассообмен
2.3.4	Котельные установки промышленных предприятий

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1	: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	: Осуществляет поиск и критический анализ информации, применяет системный подход для решения поставленных задач
ПК-1	: Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники
ПК-1.1	: Способен использовать нормативную документацию при разработке объектов теплоэнергетики и теплотехники

#### В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные понятия и определения, используемые в рамках направления подготовки; принципы работы теплоэнергетического оборудования и особенности протекания тепловых процессов
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять знания о базовых тепловых процессах при изучении специальных дисциплин; производить тепловые расчеты по определению коэффициентов полезного действия агрегатов, составлению тепловых балансов работы теплоэнергетического оборудования
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками, способствующими изучению особенностей организации учебного процесса в образовательном учреждении высшего профессионального образования и пониманию проблем и задач теплоэнергетики и теплотехники; основными понятиями и определениями, используемыми в рамках направления подготовки бакалавров; знаниями о полных технологических циклах получения тепловой и электрической энергии и работе основного теплоэнергетического и теплотехнологического оборудования; умениями и навыками выполнения тепловых расчетов с целью повышения общего уровня теплотехнической подготовки студентов.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	Неделя		18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2	4	4
Практические	2	2	2	2	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	12	12
Итого ауд.	4	4	4	4	8	8
Контактная работа	10	10	10	10	20	20
Сам. работа	58	58	152	152	210	210
Часы на контроль	4	4	18	18	22	22
Итого	72	72	180	180	252	252

**4.2. Виды контроля**

зачёт 1 сем.; экзамен 2 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Основные понятия и определения в теплоэнергетике.</b>				
1.1	Лек	Предмет, цель и задачи курса. Основные понятия, определения и термины в теплоэнергетике. Цели и задачи теплоэнергетики. Количественные показатели энергетике. Единица измерения длины (метр, миллиметр, микрометр), массы (тонна, килограмм), времени (секунда, час), температуры (градусы Цельсия, Кельвин). Единицы измерения давления (Паскаль; бар; атмосфера техническая, абсолютная и избыточная). Единицы измерения удельного объема и плотности (м <sup>3</sup> /кг, кг/м <sup>3</sup> ). Единицы измерения электрической мощности (гигаватт, мегаватт, киловатт), электрической энергии (киловатт·час), тепловой энергии (Джоуль, килоджоуль, мегаджоуль).	1	1	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.2	Пр	Решение задач на перевод единиц измерения энергии, работы и теплоты.	1	1	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.3	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям	1	9	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
		<b>Раздел 2. Тема 2. Традиционные и нетрадиционные энергетические ресурсы.</b>				
2.1	Лек	Виды энергии и развитие человеческого общества. Понятие источников энергии. Понятие топлива и его виды. Традиционные энергетические ресурсы: ископаемые угли, торф, горючие сланцы, нефть и продукты ее переработки, природный газ. Нетрадиционные энергетические ресурсы. Возобновляемые и невозобновляемые энергоресурсы. Альтернативные источники энергии. Вторичные энергоресурсы. Ступени развития и становления энергетике: биоэнергетика, механическая энергетика, теплоэнергетика, комплексная энергетика, атомная энергетика. Гидро- и ветроэнергетика как начальный период развития энергетике. Предпосылки возникновения теплоэнергетики. Теплоэнергетика будущего	1	1	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.2	Пр	Решение задач на перевод единиц измерения энергии, работы и теплоты.	1	1	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1

2.3	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям	1	10	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
		<b>Раздел 3. Тема 3. Основные элементы и оборудование теплоэнергетических систем.</b>				
3.1	Ср	Основы теплоснабжения. Классификация систем теплоснабжения. Источники и системы теплоснабжения предприятий. Централизованное теплоснабжение и его потребители. Тепловая нагрузка систем теплоснабжения. Системы подготовки, транспорта и использования теплоносителя. Теплогенерирующие установки. Тепловые сети. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха и их назначение	1	10	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
3.2	Ср	Расчет расхода условного топлива. Перевод различных видов действительного топлива в условное.	1	10	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
		<b>Раздел 4. Тема 4. Термодинамические процессы: теплота и работа. Закон сохранения энергии.</b>				
4.1	Ср	Основные понятия и определения технической термодинамики. Основные параметры состояния, идеальный и реальный газы, уравнения состояния. Внутренняя энергия, работа расширения, теплота. Первый закон термодинамики. Уравнение сохранения и превращения энергии, 2-й закон термодинамики. Изменение параметров состояния рабочего тела как термодинамический процесс. Цикл Карно и его значение для анализа термодинамических циклов тепловых машин, паросиловых и холодильных установок. Термодинамика идеального газа, основные обратимые термодинамические процессы. Политропные процессы.	1	10	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
4.2	Ср	Расчет расхода условного топлива. Перевод различных видов действительного топлива в условное.	1	9	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
4.3	КРКК	Проведение зачета	1	6	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
		<b>Раздел 5. Тема 5. Основные виды передачи тепла. Теплообменные аппараты.</b>				
5.1	Лек	Основные понятия теплообмена. Передача тепла теплопроводностью. Конвективный теплообмен между потоком жидкости или газа и поверхностью твердого тела. Теплообмен излучением. Теплопередача (сложный теплообмен). Теплообменные аппараты и их классификация. Смесительные теплообменные аппараты. Рекуперативные и регенеративные теплообменники.	2	1	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
5.2	Пр	Расчет параметров термодинамических процессов.	2	1	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
5.3	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям	2	14	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
		<b>Раздел 6. Тема 6. Получение и использование водяного пара в теплоэнергетике. Котельные установки.</b>				
6.1	Лек	Начальный период развития теплового двигателя. Появление универсального парового двигателя. Специализация паросиловых установок и дальнейшее развитие паровых машин. История развития паровых котлов. Основные виды котельных агрегатов: энергетические, паровые и водогрейные котлы. Основные элементы котельного агрегата. Коэффициент полезного действия и расход топлива. Классификация и основные конструкции паровых турбин. Паровые турбины с производственными и теплофикационными отборами пара. Потери энергии и КПД турбины. Тепловые машины и их влияние на окружающую среду.	2	1	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
6.2	Пр	Расчет параметров термодинамических процессов.	2	1	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
6.3	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	2	18	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
		<b>Раздел 7. Тема 7. Принцип работы ТЭС, ТЭЦ, ГЭС, АЭС.</b>				

7.1	Ср	Первый генератор электрического тока. Развитие генераторов и двигателей однофазного тока. Электростанции постоянного и однофазного переменного тока. Развитие путей увеличения радиуса электроснабжения. Электростанции переменного тока. Развитие первичной энергетики и котлостроения. Принцип работы паровых и гидравлических турбин. Развитие тепловых электростанций (ТЭС). Схема и принцип работы конденсационной электрической станции (КЭС). Схема и принцип работы теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Состав оборудования и параметры работы мини-ТЭЦ. Принцип работы, режимы работы, особенности конструкции паротурбинных установок (ПТУ), парогазовых установок (ПГУ), газотурбинных установок (ГТУ). Развитие гидроэлектростанций (ГЭС). Одно-, двух- и многоконтурные атомные электростанции (АЭС и АТЭЦ).	2	20	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
7.2	Ср	Расчет количества теплоты, переданной за счет теплопроводности, конвекции и излучения.	2	20	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
		<b>Раздел 8. Тема 8. Установки, использующие возобновляемые источники энергии: солнечные, ветровые, геотермальные, биогазовые.</b>				
8.1	Ср	Использование энергии Солнца. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Солнечные энергоустановки. Солнечные электростанции. Солнечные коллекторы с концентраторами. Ветроэнергетические установки. Ветроэлектростанции. Источники геотермального тепла. Геотермальные энергоустановки. Биоэнергетика. Пути биологической конверсии солнечной энергии в топливо. Биологическая и термохимическая трансформация биомассы в топливо и энергию. Прямое сжигание биомассы и производство генераторного газа. Понятия газификации и пиролиза биомассы. Теплогенерирующие установки, работающие на биотопливе.	2	20	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
8.2	Ср	Расчет параметров воды и водяного пара.	2	20	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
		<b>Раздел 9. Тема 9. Тепловые потери и основные мероприятия по их сокращению.</b>				
9.1	Ср	Процессы преобразования энергии и анализ потерь энергии при преобразованиях. Тепловые потери и оборудование для их утилизации (котлы-утилизаторы, теплообменники, тепловые насосы). Теплоизоляционные материалы и теплоизолирующие конструкции трубопроводов тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения. Выбор параметров тепловой изоляции. Основные мероприятия по сокращению тепловых потерь при производстве, передаче и по-реблении тепловой энергии.	2	20	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
9.2	Ср	Расчет тепловых потерь и параметров тепловой изоляции.	2	20	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1
9.3	КРКК	Проведение консультации перед экзаменом. Проведение экзамена.	2	6	УК-1.1 ПК-1.1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.

6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы текущего опроса на примере темы 1. Основные понятия и определения в теплоэнергетике.

1. В каких единицах измеряется тепловая энергия?
  - А) Дж
  - В) Дж/К
  - С) Дж/кг\*К
2. Один МДж равен:
  - А) 1/3,6 кВт\*час;
  - В) 3,6 кВт\*час,
  - С) 4,19\*10<sup>3</sup> ккал.
3. Один кВт\*час равен:
  - А) 1/3,6 МДж;
  - В) 3,6 МДж,
  - С) 4,19\*10<sup>3</sup> ккал.
4. В каких единицах измеряется электрическая мощность?
  - А) Дж
  - В) Вт
  - С) Дж/К
5. Единицы измерения теплоемкости:
  - А) Дж
  - В) Дж/К
  - С) Дж/кг\*К
6. Величина, характеризующая степень нагретости тела:
  - А) энергия
  - В) давление
  - С) температура
7. Единицы измерения давления:
  - А) кг/м<sup>3</sup>
  - В) К
  - С) Па

### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Вопросы текущего опроса на примере темы 1. Основные понятия и определения в теплоэнергетике.

1. В каких единицах измеряется тепловая энергия?
  - А) Дж
  - В) Дж/К
  - С) Дж/кг\*К
2. Один МДж равен:
  - А) 1/3,6 кВт\*час;
  - В) 3,6 кВт\*час,
  - С) 4,19\*10<sup>3</sup> ккал.
3. Один кВт\*час равен:
  - А) 1/3,6 МДж;
  - В) 3,6 МДж,
  - С) 4,19\*10<sup>3</sup> ккал.
4. В каких единицах измеряется электрическая мощность?
  - А) Дж
  - В) Вт
  - С) Дж/К
5. Единицы измерения теплоемкости:
  - А) Дж
  - В) Дж/К
  - С) Дж/кг\*К
6. Величина, характеризующая степень нагретости тела:
  - А) энергия

- В) давление  
 С) температура  
 7. Единицы измерения давления:  
 А) кг/м<sup>3</sup>  
 В) К  
 С) Па

### 7.3. Тематика письменных работ

### 7.4. Критерии оценивания

Оценивание знаний обучающихся выполняется путем суммирования количества баллов, полученных за текущее обучение, итоговый письменный контроль по дисциплине и научную (самостоятельную) работу. Все формы контроля тесно взаимосвязаны и организованы таким образом, чтобы стимулировать у обучающихся эффективную научную (самостоятельную) работу в течение семестра и обеспечить объективное оценивание их знаний, полученных на протяжении всего периода изучения дисциплины.

#### I СТРУКТУРА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ

Оценивание знаний студентов и распределение баллов по соответствующим формам контроля осуществляется по следующим категориям.

##### 1. Текущее оценивание обучающихся на занятиях

Текущий контроль систематичности и активности работы студентов над изучением дисциплины определяется как сумма баллов, полученных в результате оценивания соответствующих форм контроля, к которым относятся: присутствие на занятиях (с наличием конспекта лекций), оценивание уровня подготовленности к занятиям, оценка за выполнение индивидуального задания (расчетного или учебно-исследовательского).

Задачей текущего контроля является проверка понимания и усвоения учебного материала, умений самостоятельно прорабатывать учебный материал базового и углубленного уровней, способности осмыслить содержание темы или раздела дисциплины, приобретенных навыков выполнения расчетных заданий, умений публично и письменно представить результаты самостоятельной работы.

Текущий контроль уровня знаний осуществляется в течение семестра.

Объекты текущего контроля:

- систематичность и активность работы на занятиях;
- качество выполнения заданий для самостоятельной проработки (домашних заданий);
- качество выполнения контрольных заданий.

Формами осуществления текущего контроля являются:

- устные опросы на аудиторных занятиях по контрольным программным вопросам текущей и предыдущих тем;
- мини-контрольные работы, которые проводятся в начале занятия;
- экспресс-тестирование по ключевым аспектам тем курса, которое может осуществляться в начале, в процессе или в конце занятия;
- оценка уровня выполнения письменных домашних заданий;
- проверка практических навыков решения проблем (задач), приобретенных студентами в процессе изучения дисциплины;
- оценка степени активности студентов и качества их выступлений и комментариев при проведении дискуссий на занятиях.

Оценке текущего обучения подлежат:

- присутствие студента на занятии или в случае его отсутствия по уважительным причинам наличие полного конспекта по пропущенной теме.
  - оценивания знаний студентов на занятиях (мини-контрольные, тестовый опрос, устный опрос) с обязательным выставлением оценки на занятиях. Оценка фиксируется в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр».
- Мини-контрольные проводятся в начале занятия, следующая часть занятия проводится в соответствии с планом рабочей программы.

##### 2. Промежуточный письменный контроль

Предусматривается проведение двух промежуточных письменных контрольных работ (№1 и №2) в виде контрольной, перечень вопросов которых охватывает по 50% содержательных тем, определенных рабочей программой. Каждый промежуточный контроль оценивается и в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр» выставляется соответствующее количество баллов.

При выполнении промежуточных контрольных работ оценке подлежат теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после изучения определенного тематического раздела.

В состав заданий конкретной промежуточной контрольной работы, согласно специфики специальности, потока, группы, уровня усвоения программного материала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности и активности группы, продемонстрированных на предыдущих занятиях, могут, в разном количестве и соотношении, включаться:

- теоретические вопросы нормативного или проблемного характера;
- тестовые задания;

- графо-аналитические задачи;
- творческие задания;
- аналитико-расчетные задачи.

Порядок и время проведения промежуточных контрольных работ определяется преподавателем.

Пересдача промежуточных контрольных работ до конца экзаменационной сессии с целью повышения оценки не разрешается.

### 3. Индивидуальное расчетное или учебно-исследовательское задание

Элементом текущего оценивания знаний студентов является выполнение индивидуального расчетного или учебно-исследовательского задания. Условия для индивидуального задания определяются преподавателем, который ведет лекционные занятия.

Объектами контроля являются:

- характер результатов, полученных в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы (самостоятельная обработка тем в целом или отдельных вопросов) и озвученных на занятиях;
- уровень подготовки и презентации рефератов, докладов, сообщений, эссе и др.;
- качество подготовки конспектов учебных или научных текстов;
- качество выполнения задач расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера.

Основными формами осуществления контроля являются:

- оценка качества выполнения письменных заданий самостоятельной проработки темы в целом или отдельных вопросов, конспектирование учебных и научных текстов;
- оценивание содержания, качества докладов, сообщений, рефератов, эссе и т.п.; проверка уровня проработки индивидуальных заданий расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера;
- проверка соблюдения графика выполнения заданий.

### 4. Научная работа

Студенты, которые принимали активное участие в работе студенческого научного общества, представляли свои научные работы на конференциях или конкурсах по дисциплине или смежным дисциплинам (если таковые имели место в течение текущего семестра), имеют право дополнительно получить определенное количество баллов к общей оценке итогового контроля успеваемости.

### 5. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль знаний студентов по дисциплине в соответствии с учебным планом осуществляется в виде зачёта.

Оценка знаний студентов осуществляется только по результатам текущего контроля. При этом виды текущего контроля оцениваются в диапазоне от 0 до 100 баллов. Общая оценка знаний студентов определяется путем суммирования баллов за текущее обучение и результатов промежуточных контрольных работ.

К получению зачета допускается студент, который успешно выполнил все задания, предусмотренные учебной программой дисциплины для текущего контроля.

Промежуточный контроль знаний студентов в соответствии с учебным планом осуществляется в виде экзамена.

Задачей экзамена является проверка понимания студентом программного материала в целом, логики и взаимосвязей между отдельными разделами, способности творчески использовать накопленные знания.

Объектом итогового контроля знаний являются результаты выполнения письменных и устных (при необходимости) экзаменационных задач.

Обязательным условием итогового контроля является то, что в случае завершения дисциплины формой контроля «экзамен» – количество баллов, полученных по результатам сдачи письменной экзаменационной работы, должно быть больше «0». Сдача экзамена в виде автоматического выставления оценки за текущее обучение как стимул регулярного и ритмичного обучения – не допускается.

При оценке результатов экзамена следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- «27-30 баллов» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «27-30 баллов» выставляется студенту, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы (при необходимости) в рамках основной программы дисциплины экзамена, правильно выполнившему практическое задание;
- «21-26 баллов» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, «21-26 баллов» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки;
- «15-20 баллов» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «15-20 баллов» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при

выполнении практических заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию экзаменатора выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины;

- «1-14 баллов» выставляется студенту обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, «1-14 баллов» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все вопросы билета и дополнительные вопросы, и неправильно выполнившим практическое задание. Неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления «1-14 баллов».

«0 баллов» выставляется если студент:

- после начала экзамена отказался его сдавать;

- нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В случае получения «0 баллов» при сдаче экзамена итоговое количество баллов за дисциплину не может превышать 59 баллов.

У обучающегося имеется возможность (при согласии лектора) отказаться от ранее набранного количества баллов. В этом случае итоговое оценивание осуществляется по результатам сдачи письменной работы на экзамене. Итоговое количество баллов в этом случае определяется пропорционально коэффициенту «K=3».

Максимальное количество баллов, которые студент может получить по каждому содержательному модулю при изучении предмета:

Аудиторные занятия, в том числе:	0-60
- работа на лекционных занятиях	0-30
- работа на практических/лабораторных занятиях	0-30
Самостоятельная работа, в том числе:	0-5
- подготовка к аудиторным занятиям	-
- выполнение индивидуального задания	-
- ведение конспекта	0-5
Проведение промежуточных контрольных работ, в том числе:	0-5
- написание контрольной работы №1	0-2
- написание контрольной работы №2	0-3
Форма промежуточной аттестации, в том числе:	0-30
- зачет (подведение результатов работы)	-
- экзамен (письменная работа)	0-30
Дополнительные баллы	0-10
Итого:	0-100

Примечание:

1) Количество баллов за каждый содержательный раздел делится на следующие категории:

а) лекции:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

б) практические/лабораторные занятия:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

2) Дополнительно предусмотрено получения дополнительных баллов за творческий подход студентом при изучении дисциплины – максимальное количество баллов – 10 (Баллы не учитываются при получении общего суммарного количества баллов по другим видам работ более чем 100). Под творческим подходом подразумевается научная работа по направлению дисциплины (участие в олимпиадах, конкурсах, написание научных статей, выполнение индивидуальных творческих проектов и т.д.).

## II ИТОГОВАЯ СЕМЕСТРОВАЯ ОЦЕНКА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

90-100	отлично
75-89	хорошо
60-74	удовлетворительно
1-59	неудовлетворительно

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

60-100	зачтено
1-59	не зачтено

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Удалов, С. Н. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 460 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/47686.html">https://www.iprbookshop.ru/47686.html</a>
Л1.1	Губарев, В. Я., Арзамасцев, А. Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. - 72 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/55117.html">https://www.iprbookshop.ru/55117.html</a>
Л1.2	Климов, Г. М., Климов, А. М. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии для получения теплоты в системах теплоснабжения (газогидраты естественного газа) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 29 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/80911.html">https://www.iprbookshop.ru/80911.html</a>
Л1.3	Бердин, В. Х., Кокорин, А. О., Юлкин, Г. М., Юлкин, М. А. Возобновляемые источники энергии в изолированных населенных пунктах Российской Арктики [Электронный ресурс]:. - Москва: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2017. - 81 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/97417.html">https://www.iprbookshop.ru/97417.html</a>
Л2.2	Ляшков, В. И., Кузьмин, С. Н. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. - 95 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/63879.html">https://www.iprbookshop.ru/63879.html</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.25 Гидрогазодинамика**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**14 з.е.**

Составитель(и):

С.В. Гридин

**Рабочая программа дисциплины «Гидрогазодинамика»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	приобретение студентами знаний, умений и навыков для осуществления профессиональной деятельности по применению законов механики жидкости и газа при решении вопросов в области теплоэнергетики
<b>Задачи:</b>	
1.1	теоретическая и практическая подготовка будущих специалистов к решению технических задач с применением различных методов гидравлического расчета при проектировании и конструировании элементов энергетического и теплотехнического оборудования деталей и узлов оборудования систем тепло- и энергоснабжения, тепловых электростанций, сетей систем теплоснабжения и газоснабжения населенных пунктов и промышленных предприятий, насосных станций, систем теплогазоснабжения жилых и общественных зданий и др. и их обеспечении технологическими энергоносителями, при решении вопросов энергосбережения

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Высшая математика
2.2.2	Химия
2.2.3	Физика
2.2.4	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.5	Тепломассообмен
2.2.6	Введение в специальность
2.2.7	Техническая термодинамика
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических систем
2.3.2	Математические методы в инженерии
2.3.3	Теория горения и физико-химические процессы в теплоэнергетике
2.3.4	Тепломассообмен
2.3.5	Теплотехнические измерения и автоматизация энергетического оборудования
2.3.6	Источники и системы теплоснабжения
2.3.7	Нагнетатели и тепловые двигатели
2.3.8	Системы производства и распределения энергоносителей
2.3.9	Теплогазоснабжение и вентиляция зданий и сооружений
2.3.10	Теплотехнологические процессы и установки
2.3.11	Энергосбережение и энергоаудит энергоемких предприятий
2.3.12	Топливо, топки и котельные установки
2.3.13	Топливо и топливосжигающие устройства
2.3.14	Котельные установки промышленных предприятий
2.3.15	Водоподготовка котельных установок промышленных предприятий
2.3.16	Альтернативные источники энергии
2.3.17	Научно-исследовательская работа
2.3.18	Учебная практика
2.3.19	Преддипломная практика
2.3.20	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ОПК-4 : Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах

ОПК-4.1 : Демонстрирует понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные законы гидрогазодинамики и методы гидравлических
3.1.2	расчетов
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять основные законы и закономерности гидрогазодинамики
3.2.2	при выполнении гидравлических расчетов
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	умением применять основные законы гидродинамики и находить
3.3.2	решение практических задач, связанных с движением жидкостей (капельных и
3.3.3	газообразных) по трубопроводам (внутреннее обтекание), а также при их относительном движении по сравнению с твердыми телами (внешнее обтекание)

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

**4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	Неделя		17 4/6		17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4	2	2	10	10
Лабораторные	2	2					2	2
Практические	4	4	2	2	4	4	10	10
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	8	8	6	6	20	20
Итого ауд.	10	10	6	6	6	6	22	22
Контактная работа	16	16	14	14	12	12	42	42
Сам. работа	160	160	148	148	128	128	436	436
Часы на контроль	4	4	18	18	4	4	26	26
Итого	180	180	180	180	144	144	504	504

**4.2. Виды контроля**

зачёт 4,6 сем.; экзамен 5 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовая работа 5 сем.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Вводные сведения. Основные физические свойства жидкостей и газов. Силы, действующие в жидкостях. Гидростатическое давление и его свойства</b>				
1.1	Ср	Вводные сведения. Основные физические свойства жидкостей и газов. Силы, действующие в жидкостях. Гидростатическое давление и его свойства	4	22	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 2. Тема 2. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики.</b>				
2.1	Ср	Дифференциальное уравнение равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики.	4	24	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2

2.2	Пр	Ламинарное и турбулентное течение жидкости, число Рейнольдса. Режимы течения	4	1	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.3	КРКК	Консультация (основное уравнение гидростатики)	4	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 3. Тема 3. Применение основного уравнения гидростатики.</b>				
3.1	Лек	Применение основного уравнения гидростатики.	4	1	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
3.2	Пр	Применение основного уравнения гидростатики	4	1	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
3.3	Ср	Применение основного уравнения гидростатики (изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям)	4	22	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 4. Тема 4. Давление жидкости на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда.</b>				
4.1	Ср	Давление жидкости на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда (изучение лекционного материала).	4	22	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 5. Тема 5. Основы кинематики. Уравнение неразрывности.</b>				
5.1	Лек	Основы кинематики. Уравнение неразрывности.	4	1	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
5.2	Пр	Уравнение неразрывности. Уравнение расхода	4	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
5.3	Ср	Основы кинематики. Уравнение неразрывности (изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям)	4	24	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
5.4	КРКК	Контрольный опрос (уравнение неразрывности)	4	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 6. Тема 6. Основы динамики. Дифференциальное уравнение движения идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки.</b>				
6.1	Ср	Основы динамики. Дифференциальное уравнение движения идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки (изучение лекционного материала).	4	24	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2

		<b>Раздел 7. Тема 7. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли.</b>				
7.1	Лек	Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли.	4	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
7.2	Лаб	Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли.	4	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
7.3	Ср	. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли (изучение лекционного материала, подготовка к практическим и лабораторным занятиям)	4	22	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
7.4	КРКК	Консультация (зачет)	4	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 8. Тема 8. Гидравлические расчеты газоходов и трубопроводов. Движение реальных жидкостей. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.</b>				
8.1	Лек	Гидравлические расчеты газоходов и трубопроводов. Движение реальных жидкостей. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.	5	1	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
8.2	Ср	Гидравлические расчеты газоходов и трубопроводов. Движение реальных жидкостей. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.	5	18	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
8.3	КРКК	Консультация (выдача заданий на выполнение курсовой работы "Гидравлический расчет теплоэнергетического агрегата")	5	1	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Э1 Э2
		<b>Раздел 9. Тема 9. Элементы теории размерностей и подобия. Гидравлические сопротивления. Потери на трение.</b>				
9.1	Ср	Элементы теории размерностей и подобия. Гидравлические сопротивления. Потери на трение.	5	18	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
9.2	КРКК	Консультация (курсовая работа)	5	1	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 10. Тема 10. Потери в местных сопротивлениях</b>				
10.1	Ср	Потери в местных сопротивлениях (изучение лекционного материала)	5	18	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 11. Тема 11. Теорема Борда. Учет взаимного влияния местных сопротивлений.</b>				
11.1	Ср	Теорема Борда. Учет взаимного влияния местных сопротивлений (изучение лекционного материала).	5	18	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 12. Тема 12. Виды местных сопротивлений. Коэффициенты потерь в местных сопротивлениях.</b>				

12.1	Лек	Виды местных сопротивлений. Коэффициенты потерь в местных сопротивлениях.	5	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Э1 Э2
12.2	Ср	Виды местных сопротивлений. Коэффициенты потерь в местных сопротивлениях.	5	20	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Э1 Э2
12.3	Пр	Потери в местных сопротивлениях.	5	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Э1 Э2
12.4	КРКК	Консультация (курсовая работа)	5	1	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Э1 Э2
		<b>Раздел 13. Тема 13. Истечение жидкостей через отверстия и насадки.</b>				
13.1	Ср	Истечение жидкостей через отверстия и насадки (изучение лекционного материала).	5	20	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
13.2	Лек	Истечение жидкостей через отверстия и насадки.	5	1	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 14. Тема 14. Истечение при переменном напоре. Опорожнение резервуаров.</b>				
14.1	Ср	Истечение при переменном напоре. Опорожнение резервуаров (изучение лекционного материала).	5	18	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
14.2	КРКК	Защита курсовой работы	5	1	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
14.3	Ср	Расчет газопровода высокого давления.	6	12	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
14.4	Ср	Расчет сопла Лавалья.	6	10	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
14.5	Ср	Расчет щелевого сопла.	6	10	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 15. Тема 15. Гидравлические струи.</b>				
15.1	Ср	Гидравлические струи (изучение лекционного материала).	5	18	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
15.2	КРКК	Экзамен	5	4	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 16. Тема 16. Применение уравнения Бернулли в технических устройствах и расчетах.</b>				
16.1	Лек	Применение уравнения Бернулли в технических устройствах и расчетах.	6	1	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Э1 Э2

16.2	Пр	Применение уравнения Бернулли в технических устройствах и расчетах.	6	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
16.3	Ср	Применение уравнения Бернулли в технических устройствах и расчетах (изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям).	6	24	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
16.4	КРКК	Консультация	6	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
<b>Раздел 17. Тема 17. Гидравлический удар в трубопроводах.</b>						
17.1	Лек	Гидравлический удар в трубопроводах.	6	1	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
17.2	Пр	Гидравлический удар в трубопроводах.	6	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
17.3	КРКК	Консультация	6	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
17.4	КРКК	Консультация (зачет)	6	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
17.5	Ср	Расчет дымовой трубы	6	24	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
17.6	Ср	Расчет дымового тракта.	6	24	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
17.7	Ср	Выбор дымососа.	6	24	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.

6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.5	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.6	Выполнение курсовой работы	Имеет целью закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных при изучении дисциплины, позволяет обучающимся развить навыки научного поиска

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Свойства жидкости. Жидкости сжимаемые и несжимаемые. Идеальные и реальные жидкости. Вязкость. Уравнение Ньютона.
2. Ламинарное и турбулентное течение жидкости, число Рейнольдса. Режимы течения. Силы действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства.
3. Условие равновесия жидкости (закон Паскаля).
4. Уравнение равновесия Эйлера.
5. Основное дифференциальное уравнение гидростатики.
6. Равновесие несжимаемой жидкости под действием сил тяжести.
7. Равновесие несжимаемой жидкости при наличии негравитационных массовых сил.
8. Уравнение гидростатики для сжимаемых сред. Статика двух газов. Дымовая труба.
9. Внешние силы давления, действующие на плоские и криволинейные стенки в жидкости. Закон Архимеда.
10. Два метода исследования движения: метод Лагранжа, метод Эйлера. Поле скоростей и ускорений.
11. Линия тока, трубка тока, траектория.
12. Уравнение неразрывности (сплошности). Уравнение расхода.
13. Дифференциальное уравнение движения несжимаемой идеальной (невязкой) жидкости (уравнение движения Эйлера).
14. Дифференциальное уравнение движения несжимаемой реальной (вязкой) жидкости (уравнение Навье-Стокса).
15. Уравнение Бернулли для идеальной несжимаемой жидкости (элементарной струйки).
16. Геометрическое толкование уравнения Бернулли на примере трубки тока переменного сечения и переменной высоты.
17. Энергетическое толкование уравнения Бернулли – закон сохранения энергии движущегося потока.
18. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
19. Уравнение Бернулли в избыточных давлениях.
20. Гидростатические потери (потери геометрического напора).
21. Потери на трение в потоке несжимаемой жидкости.
22. Потери на трение в потоке сжимаемых жидкостей (газов высокого давления).
23. Коэффициент трения.
24. Потери в местных сопротивлениях.
25. Виды местных сопротивлений. Коэффициенты потерь в местных сопротивлениях.
26. Потери энергии при внезапном расширении канала. Теорема Борда.
27. Учет взаимного влияния местных сопротивлений.
28. Общие принципы расчета сложных гидравлических систем. Выбор нагнетателя.
29. Определение пропускной способности системы.
30. Использование номограмм в гидравлических расчетах трубопроводов.
31. Истечение несжимаемых сред через отверстия.
32. Истечение несжимаемых сред через насадки.
33. Истечение сжимаемых газов (газов высокого давления).
34. Истечение жидкостей при переменном напоре. Определение времени опорожнения резервуара.
35. Некоторые понятия теории гидродинамического пограничного слоя. Элементы струйного движения. Аэродинамика свободной затопленной турбулентной струи.
36. Дроссельные расходомеры и труба Вентури.
37. Измерение скорости и расхода жидкости с помощью трубок скоростного напора.
38. Кавитация.
39. Физическая сущность гидравлического удара. Определение ударного давления и скорости

распространения ударной волны.

40. Способы гашения и примеры использования гидравлического удара.

Вопросы текущего тестового опроса на примере лабораторной работы №2. Построение пьезометрической и напорной линий для трубопровода переменного сечения:

1. Какая из этих жидкостей не является капельной?

а) ртуть; б) керосин; в) нефть; г) азот.

2. При помощи какого прибора определяется плотность жидкости?

а) вискозиметр Стокса; б) ареометр; в) сталагмометр; г) термометр.

3. В каких единицах измеряется кинематический коэффициент вязкости (в си-стеме СИ)?

а) метр на секунду в квадрате; б) Паскаль; в) Ньютон;

г) метр квадратный в секунду; д) Джоуль.

4. Как формулируется закон Паскаля?

а) «Внешнее давление, производимое на жидкость, заключенную в замкнутом сосуде, передается этой жидкостью во все стороны без изменения»;

б) «Тело, погруженное в жидкость, теряет в своем весе столько, сколько весит вытесненная им жидкость»;

в) «Давление в любой точке покоящейся жидкости по всем направлениям одинаково и не зависит от ориентации площадки, на которую оно действует».

5. При помощи какого прибора измеряется атмосферное давление?

а) барометр; б) вакуумметр; в) термометр; г) манометр.

6. Реальной жидкостью называется жидкость,

а) не существующая в природе;

б) находящаяся при реальных условиях;

в) в которой присутствует внутреннее трение;

г) способная быстро испаряться.

7. Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется

а) средний расход потока жидкости; б) средняя скорость потока;

в) максимальная скорость потока; г) минимальный расход потока.

8. В чем заключается геометрический смысл уравнения Бернулли?

а) для потока реальной жидкости сумма трех высот (геометрической, пьезометрической и высоты скоростного напора) есть величина постоянная;

б) для элементарной струйки реальной жидкости сумма трех высот (геометрической, пьезометрической и высоты скоростного напора) есть величина постоянная;

в) при установившемся движении элементарной струйки идеальной жидкости сумма трех высот (геометрической, пьезометрической и высоты скоростного напора) есть величина постоянная.

## 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Масса жидкости (газа) заключенная в единице объема называется ...

1. плотностью жидкости (газа)

2. удельным весом жидкости (газа)

3. гидромеханическим давлением

4. внешней массовой силой

2 ВЫБЕРИТЕ ВЕРНОЕ ОКОНЧАНИЕ ФОРМУЛИРОВКИ ЗАКОНА АРХИМЕДА - "На тело, погруженное в жидкость, действует сила, направленная вверх и равная ...

1. весу погруженного в жидкость тела"

2. объему вытесненной телом жидкости"

3. массе жидкости в объеме занимаемым телом"

4. весу вытесненной телом жидкости (весу жидкости в объеме тела погруженного в жидкость)"

3 Свойство жидкости изменять свою форму под влиянием самых малых сдвигающих усилий называется ...

1. сжимаемостью жидкости

2. вязкостью жидкости

3. текучестью жидкости

4. упругостью жидкости

4 Свойство жидкости оказывать сопротивление сдвигу смежных слоев (оказывать сопротивление действию внешних сил, вызывающих течение жидкости) называется ...

1. текучестью

2. упругостью

3. сжимаемостью

4. вязкостью

5 Напор - это механическая энергия ...

1. единицы количества жидкого вещества

2. единицы объема жидкости

3. единицы массы жидкости

4. единицы веса жидкости

6 Укажите размерность модуля объемной упругости жидкости.

1. Па 2. кг / м<sup>3</sup> 3. кг / кмоль 4. 1 / Па

7 Из двух видов поверхностных сил - нормальных и тангенциальных - в покоящейся жидкости действуют ...

1. только нормальные силы

2. только тангенциальные силы
3. нормальные и тангенциальные силы
4. отсутствуют как нормальные так и тангенциальные силы
- 8 Из двух видов поверхностных сил - нормальных и тангенциальных - в движущейся жидкости действуют ...
1. только нормальные силы
2. только тангенциальные силы
3. нормальные и тангенциальные силы
4. отсутствуют как нормальные так и тангенциальные силы
- 9 Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера) представляют уравнения баланса ...
1. энергии 2. сил 3. импульса 4. массы
- 10 В покоящейся жидкости массовые силы ...
1. перпендикулярны к поверхностям уровня
2. параллельны поверхностям уровня
3. отсутствуют
4. одинаковы во всех направлениях
- 11 Гидростатическое давление в капельной жидкости по высоте распределяется по ...
1. линейному закону
2. логарифмическому закону
3. параболическому закону
4. гиперболическому закону
- 12 Гидростатическое давление газа, с учетом его сжимаемости в изотермических условиях, по высоте распределяется по ...
1. линейному закону
2. логарифмическому закону
3. параболическому закону
4. гиперболическому закону
- 13 Какое из перечисленных уравнений отражает закон сохранения массы жидкости (газа)?
1. Уравнение Бернулли
2. Уравнение неразрывности (сплошности)
3. Уравнения Эйлера для движущейся жидкости
4. Уравнение состояния газа
- 14 Отношение кинетической энергии потока жидкости к работе сил внутреннего (вязкостного) трения называется ...
1. числом Рейнольдса
2. коэффициентом гидравлического трения
3. коэффициентом Кориолиса
4. коэффициентом Буссинеска
- 15 Отношение площади живого сечения потока к смоченному периметру называется ...
1. гидравлическим радиусом
2. гидравлическим уклоном
3. эквивалентным диаметром
4. расходом жидкости
- 16 "Жидкость обладает свойством передавать внешнее давление всем расположенным внутри ее частицам жидкости без изменения" - это формулировка ...
1. закона Архимеда
2. закона Паскаля
3. закона внутреннего трения Ньютона
4. закона сохранения давления жидкости
- 17 Укажите размерность кинематического коэффициента вязкости в СИ.
1. Па  $\cdot$  с
2. П (пуаз)
3. Ст (стокс)
4. м<sup>2</sup>/с
- 18 Укажите размерность динамического коэффициента вязкости в СИ.
1. Па  $\cdot$  с
2. П (пуаз)
3. Ст (стокс)
4. м<sup>2</sup>/с
- 19 Относительное изменение объема жидкости на единицу изменения давления называется ...
1. коэффициентом объемного сжатия жидкости
2. динамическим коэффициентом вязкости жидкости
3. модулем объемной упругости жидкости
4. объемным (удельным) весом жидкости
- 20 Укажите верное утверждение.
1. Давление 1 Па соответствует напору 1 мм вод. ст.
2. Давление 1 Па соответствует напору 1 мм рт. ст.
3. Напор 1 мм вод. ст. соответствует давлению 9,81 Па

4. Напор 1 мм рт. ст. соответствует давлению 9,81 Па
- 21 Центром давления называется ...
1. центр тяжести плоской фигуры ниже свободной поверхности жидкости
  2. давление в центре тяжести плоской фигуры
  3. избыточное гидростатическое давление в центре объема жидкости
  4. точка приложения равнодействующей силы избыточного давления
- 22 Часть движущейся жидкости, ограниченную системой линий тока, проведенных через все точки бесконечно малого простого замкнутого контура, называется ...
1. живым сечением потока жидкости
  2. элементарной стружкой жидкости
  3. расходом жидкости
  4. смоченным периметром
- 23 Сила абсолютного гидростатического давления жидкости на погруженную в нее плоскую поверхность равна ...
1. весу вытесненной жидкости
  2. силе внешнего гидростатического давления
  3. произведению площади этой поверхности на давление в ее центре тяжести
  4. весу жидкости в объеме тела давления
- 24 Отношение действительного количества движения потока к количеству движения, подсчитанному по средней скорости в живом сечении потока называется ...
1. коэффициентом Кориолиса
  2. динамическим коэффициентом вязкости жидкости
  3. коэффициентом Буссинеска
  4. кинематическим коэффициентом вязкости жидкости
- 25 Отношение действительной кинетической энергии потока к кинетической энергии, подсчитанной по средней скорости в живом сечении потока называется ...
1. коэффициентом Кориолиса
  2. динамическим коэффициентом вязкости жидкости
  3. коэффициентом Буссинеска
  4. кинематическим коэффициентом вязкости жидкости
- 26 Запас потенциальной энергии потока обусловленной давлением характеризует ...
1. геометрический напор
  2. пьезометрический напор
  3. скоростной напор
  4. потеря напора на преодоление гидравлических сопротивлений
- 27 Напор жидкости имеет размерность ...
1. Дж / кг
  2. Дж / Н
  3. Дж / куб.м
  4. Дж / (кг · К)
- 28 Для каких условий справедливо представленное уравнение Бернулли ?
1. Для элементарной струйки ИДЕАЛЬНОЙ жидкости
  2. Для элементарной струйки РЕАЛЬНОЙ жидкости
  3. Для потока ИДЕАЛЬНОЙ жидкости
  4. Для потока РЕАЛЬНОЙ жидкости
- 29 Как изменится скоростной напор при установившемся движении жидкости, если диаметр трубопровода уменьшится в 2 раза?
5. Уменьшится в 2 раза
  6. Увеличится в 2 раза
  7. Уменьшится в 4 раза
  8. Увеличится в 4 раза
- 30 Коэффициент гидравлического трения ...
1. зависит от шероховатости стенок трубопровода и от числа Рейнольдса
  2. зависит от длины трубопровода
  3. зависит от гидродинамического давления в трубопроводе
  4. является постоянной величиной
- 31 Какая из указанных величин НЕ ЯВЛЯЕТСЯ безразмерной ?
1. Число Рейнольдса
  2. Относительная шероховатость трубопровода (канала)
  3. Коэффициент местного сопротивления
  4. Эквивалентный диаметр живого сечения потока
- 32 Какая из указанных величин НЕ ЯВЛЯЕТСЯ безразмерной?
1. Коэффициент гидравлического трения
  2. Абсолютная шероховатость трубопровода (канала)
  3. Коэффициент Кориолиса
  4. Число Маха
- 33 Приведенные уравнения именованы ...
1. уравнениями Прандтля
  2. уравнениями Эйлера для движущейся жидкости
  3. уравнениями Эйлера для покоящейся жидкости
  4. уравнениями Навье - Стокса

- 34 Укажите физический смысл слагаемых  $D$  (помечены красным цветом) в приведенной системе уравнений ?
1. Внешние массовые силы отнесенные к единице массы жидкости
  2. Силы инерции отнесенные к единице массы жидкости
  3. Силы вязкости отнесенные к единице массы жидкости
  4. Силы давления отнесенные к единице массы жидкости
- 35 Укажите физический смысл слагаемых  $C$  (помечены красным цветом) в приведенной системе уравнений ?
1. Внешние массовые силы отнесенные к единице массы жидкости
  2. Силы инерции отнесенные к единице массы жидкости
  3. Силы вязкости отнесенные к единице массы жидкости
  4. Силы давления отнесенные к единице массы жидкости
- 36 Укажите физический смысл слагаемых  $B$  (помечены красным цветом) в приведенной системе уравнений?
1. Внешние массовые силы отнесенные к единице массы жидкости
  2. Силы инерции отнесенные к единице массы жидкости
  3. Силы вязкости отнесенные к единице массы жидкости
  4. Силы давления отнесенные к единице массы жидкости
- 37 Укажите физический смысл слагаемых  $A$  (помечены красным цветом) в приведенной системе уравнений ?
1. Внешние массовые силы отнесенные к единице массы жидкости
  2. Силы инерции отнесенные к единице массы жидкости
  3. Силы вязкости отнесенные к единице массы жидкости
  4. Силы давления отнесенные к единице массы жидкости
- 39 Укажите физический смысл коэффициента гидравлического трения ( $\lambda$ ). Коэффициент гидравлического трения ...
1. характеризует свойство жидкости оказывать сопротивление сдвигу при её движении
  2. показывает долю потерь напора от скоростного напора на заданном прямолинейном участке трубопровода
  3. представляет собой удельную силу трения (сила трения на 1 м<sup>2</sup> поверхности) возникающую между смежными слоями движущейся жидкости
  4. характеризует текучесть жидкости
- 40 Укажите физический смысл коэффициента гидравлического трения ( $\lambda$ ). Коэффициент гидравлического трения ...
1. характеризует свойство жидкости оказывать сопротивление сдвигу при её движении
  2. показывает долю потерь напора от скоростного напора на заданном прямолинейном участке трубопровода
  3. представляет собой удельную силу трения (сила трения на 1 м<sup>2</sup> поверхности) возникающую между смежными слоями движущейся жидкости
- 41 Обратимое изменение объема жидких тел под действием всестороннего давления называется:
1. вязкостью жидкости
  2. гидростатическим давлением
  3. сжимаемостью жидкости
  4. поверхностным натяжением
- 42 Обратимое изменение объема жидких тел под действием всестороннего давления называется:
1. вязкостью жидкости
  2. гидростатическим давлением
  3. сжимаемостью жидкости
  4. поверхностным натяжением
- 43 В каком случае при увеличении площади сечения канала  $\lambda$  (плавнорасширяющийся канал) скорость движения газа  $v$  будет возрастать?
1. при движении газа со скоростью меньшей скорости звука ( $v < c$ )
  2. при движении газа со скоростью равной скорости звука ( $v = c$ )
  3. при движении газа со скоростью большей скорости звука ( $v > c$ )
  4. во всех вышеперечисленных случаях
- 44 В ядре турбулентного потока распределение местных осредненных скоростей подчиняется ...
1. параболическому закону
  2. гиперболическому закону
  3. логарифмическому закону
  4. линейному закону
- 45 Касательные напряжения в поперечном сечении потока при ламинарном режиме движения жидкости изменяется по ...
1. параболическому закону
  2. гиперболическому закону
  3. логарифмическому закону
  4. линейному закону
- 46 Всякое гидравлическое устройство на трубопроводе вызывающее деформацию потока (изменяет скорость потока по направлению или величине) называется ...
1. пьезометром
  2. абсолютной шероховатостью трубопровода
  3. гидравлическим уклоном
  4. местным сопротивлением

- 47 При каких значения числа Рейнольдса (при движении жидкости в круглом трубопроводе) средняя скорость потока равна половине максимальной (на оси потока)?  
 1.  $Re > 101325$  2.  $Re = 13800$  3.  $Re < 2320$  4.  $Re = 0$
- 60 Живым сечением потока называется ...  
 1. совокупность линий тока проведенных через все точки элементарной площадки  
 2. поверхность лежащая внутри потока и нормальная к линиям тока  
 3. часть движущейся жидкости, ограниченную системой линий тока, проведенных через все точки бесконечно малого простого замкнутого контура, находящегося в области занятой жидкостью  
 4. плоскость, ограниченная кривой, векторы скорости к которой касательные в данный момент времени
- 48 Если при движении жидкости толщина вязкого ламинарного подслоя больше абсолютной высоты выступов шероховатости то такие поверхности относят к ...  
 1. гидравлически шероховатым 2. гидравлически гладким 3. переходным  
 4. области докватратичного сопротивления.
- 49 Потери напора на трение ...  
 1. пропорциональны пьезометрическому напору  
 2. пропорциональны скоростному напору  
 3. не зависят от числа Рейнольдса и относительной шероховатости  
 4. пропорциональны квадрату скоростного напора
- 50 Распределение местных скоростей в живом сечении потока при ламинарном режиме движения жидкости подчиняется  
 1. параболическому закону 2. гиперболическому закону  
 3. логарифмическому закону 4. линейному закону
- 51 Для потока жидкости средняя скорость составляет 1 м/с (режим движения ламинарный;  $Re = 2000$ ). Как изменятся потери напора на трение при движении в том же трубопроводе, если скорость снизить до 0,5 м/с?  
 1. уменьшатся в 4 раза 2. увеличатся в 4 раза 3. уменьшатся в 2 раза  
 4. увеличатся в 2 раза
- 52 По какой скорости рассчитываются потери напора на трение (формула Дарси – Вейсбаха)  
 1. мгновенной 2. местной осредненной 3. динамической 4. средней расходной
- 53 Для каких условий справедливо представленное уравнение Бернулли?  
 1. Для элементарной струйки ИДЕАЛЬНОЙ жидкости  
 2. Для элементарной струйки РЕАЛЬНОЙ жидкости  
 3. Для потока ИДЕАЛЬНОЙ жидкости  
 4. Для потока РЕАЛЬНОЙ жидкости
- 54 Для каких условий справедливо представленное уравнение Бернулли?  
 1. Для элементарной струйки ИДЕАЛЬНОЙ жидкости  
 2. Для элементарной струйки РЕАЛЬНОЙ жидкости  
 3. Для потока ИДЕАЛЬНОЙ жидкости  
 4. Для потока РЕАЛЬНОЙ жидкости
- 55 Для каких условий справедливо представленное уравнение Бернулли?  
 1. Для элементарной струйки ИДЕАЛЬНОЙ жидкости  
 2. Для элементарной струйки РЕАЛЬНОЙ жидкости  
 3. Для потока ИДЕАЛЬНОЙ жидкости  
 4. Для потока РЕАЛЬНОЙ жидкости
- 56 Укажите верное утверждение.  
 1 Давление 9,81 Па соответствует напору 1 мм вод. ст.  
 Давление 1 Па соответствует напору 1 мм рт. ст.  
 Напор 10 мм вод. ст. соответствует давлению 9,81 Па  
 Напор 1 мм рт. ст. соответствует давлению 9,81 Па  
 4. все уравнения записаны через «давления»
76. Укажите область применения формулы Блазиуса для определения коэффициента гидравлического трения  
 1.  $Re > 100\ 000$  2.  $Re = 4\ 000 \dots 100\ 000$  3.  $Re < 2320$  4.  $Re = 0$

### 7.3. Тематика письменных работ

Задание на курсовую работу по гидрогазодинамике "Гидравлический расчет теплоэнергетического агрегата"

1. Выполнить расчет газопровода высокого давления и определить давление газа перед горелкой.
2. Рассчитать истечение природного газа и размеры сопла Лавалья.
3. Рассчитать щелевое сопло горелки для истечения воздуха.
4. Выполнить расчет дымового тракта и определить размеры дымовой трубы.
5. Выполнить выбор дымососа.

Исходные данные:

Расход природного газа (метана) ,

Давление в цеховом газопроводе  $P$ , кПа

Давление воздуха кПа

Температура воздуха  $t_{в}$ , °C

Коэффициент расхода воздуха

Теоретический расход воздуха м/м

Теоретический выход продуктов горения м/м

Расход продуктов горения в параллельном тракте

Плотность продуктов горения  $\rho$ , кг/  
 Суммарное сопротивление параллельного тракта  $\Sigma R$ , Па  
 Температура продуктов горения на выходе из печи  $t_{пг}$ , °С  
 Температура продуктов горения после рекуператора  $t_{р}$ , °С  
 Коэффициент местного сопротивления рекуператора  
 Поперечное сечение печи  $F$ , м<sup>2</sup>  
 Размеры газопровода, м:  
 Размеры дымового тракта, м;

Теоретические вопросы к экзамену:

1. Свойства жидкости. Жидкости сжимаемые и несжимаемые. Идеальные и реальные жидкости. Вязкость. Уравнение Ньютона.
  2. Ламинарное и турбулентное течение жидкости, число Рейнольдса. Режимы течения. Силы действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства.
  3. Условие равновесия жидкости (закон Паскаля).
  4. Уравнение равновесия Эйлера.
  5. Основное дифференциальное уравнение гидростатики.
  6. Равновесие несжимаемой жидкости под действием сил тяжести.
  7. Равновесие несжимаемой жидкости при наличии негравитационных массовых сил.
  8. Уравнение гидростатики для сжимаемых сред. Статика двух газов. Дымовая труба.
  9. Закон Архимеда и его применение.
  10. Два метода исследования движения: метод Лагранжа, метод Эйлера. Поле скоростей и ускорений.
  11. Линия тока, трубка тока, траектория.
  12. Уравнение неразрывности (сплошности). Уравнение расхода.
  13. Дифференциальное уравнение движения несжимаемой идеальной (невязкой) жидкости (уравнение движения Эйлера).
  14. Дифференциальное уравнение движения несжимаемой реальной (вязкой) жидкости (уравнение Навье-Стокса).
  15. Уравнение Бернулли для идеальной несжимаемой жидкости (элементарной струйки).
  16. Геометрическое толкование уравнения Бернулли на примере трубки тока переменного сечения и переменной высоты.
  17. Энергетическое толкование уравнения Бернулли – закон сохранения энергии движущегося потока.
  18. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
  19. Уравнение Бернулли в избыточных давлениях.
  20. Гидростатические потери (потери геометрического напора).
  21. Потери на трение в потоке несжимаемой жидкости.
  22. Потери на трение в потоке сжимаемых жидкостей (газов высокого давления).
  23. Коэффициент трения.
  24. Потери в местных сопротивлениях.
  25. Виды местных сопротивлений. Коэффициенты потерь в местных сопротивлениях.
  26. Потери энергии при внезапном расширении канала. Теорема Борда.
  27. Учет взаимного влияния местных сопротивлений.
  28. Общие принципы расчета сложных гидравлических систем. Выбор нагнетателя.
  29. Определение пропускной способности системы.
  30. Использование номограмм в гидравлических расчетах трубопроводов.
  31. Истечение несжимаемых сред через отверстия.
  32. Истечение несжимаемых сред через насадки.
  33. Истечение сжимаемых газов (газов высокого давления).
  34. Истечение жидкостей при переменном напоре. Определение времени опорожнения резервуара.
  35. Некоторые понятия теории гидродинамического пограничного слоя. Элементы струйного движения.
- Аэродинамика свободной затопленной турбулентной струи.
36. Дроссельные расходомеры и труба Вентури.
  37. Измерение скорости и расхода жидкости с помощью трубок скоростного напора.
  38. Кавитация.
  39. Физическая сущность гидравлического удара. Определение ударного давления и скорости распространения ударной волны. Способы гашения и примеры использования гидравлического удара.

Задачи к экзамену:

1. Определить критическую скорость, отвечающую переходу от ламинарного режима к турбулентному в трубе диаметром 30 мм при движении воды и воздуха при температуре 25 °С и глицерина при температуре 200С. Коэффициент кинематической вязкости воды  $\nu = 0,9 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с; глицерина –  $1 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/сек.
2. Определить потери напора на трение по длине  $h_l$  в новом стальном трубопроводе ( $\Delta e = 0,1$  мм) диаметром 200 мм и длиной 1,5 км, если по нему транспортируется вода с расходом  $Q = 20$  л/сек. Коэффициент кинематической вязкости воды  $\nu = 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/сек.
3. Определить значение числа Рейнольдса при напорном движении воды с температурой 14 °С ( $\nu = 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с) в круглой трубе диаметром 140 мм со средней скоростью 2,3 м/с.
4. Определить режим движения масла по маслопроводу, если диаметр трубы 160 мм, средняя скорость движения масла 2,5 м/с, коэффициент кинематической вязкости масла –  $0,43 \cdot 10^{-4}$  м<sup>2</sup>/с

5. Определить потери напора на трение по длине  $h_l$  в новом стальном трубопроводе ( $\Delta e = 0,1$  мм) диаметром 200 мм и длиной 8 км, если по нему транспортируется вода с расходом  $Q = 450$  л/с. Коэффициент кинематической вязкости воды  $\nu = 0,01$  см<sup>2</sup>/сек.
6. Определить критическую скорость, отвечающую переходу от ламинарного режима к турбулентному в трубе диаметром 30 мм при движении воды и воздуха при температуре 25 °С и глицерина при температуре 200С. Коэффициент кинематической вязкости воды  $0,9 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с; глицерина –  $1 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/сек.
7. Нефть, удельный вес которой  $\gamma = 9 \cdot 10^3$  Н/м<sup>3</sup>, при температуре  $t = 50$  °С коэффициент динамической вязкости  $\mu = 5,884 \cdot 10^{-3}$  Па·с. Определить коэффициент кинематической вязкости нефти при этих условиях.

#### 7.4. Критерии оценивания

Оценивание знаний обучающихся выполняется путем суммирования количества баллов, полученных за текущее обучение, итоговый письменный контроль по дисциплине и научную (самостоятельную) работу. Все формы контроля тесно взаимосвязаны и организованы таким образом, чтобы стимулировать у обучающихся эффективную научную (самостоятельную) работу в течение семестра и обеспечить объективное оценивание их знаний, полученных на протяжении всего периода изучения дисциплины.

#### I СТРУКТУРА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ

Оценивание знаний студентов и распределение баллов по соответствующим формам контроля осуществляется по следующим категориям.

##### 1. Текущее оценивание обучающихся на занятиях

Текущий контроль систематичности и активности работы студентов над изучением дисциплины определяется как сумма баллов, полученных в результате оценивания соответствующих форм контроля, к которым относятся: присутствие на занятиях (с наличием конспекта лекций), оценивание уровня подготовленности к занятиям, оценка за выполнение индивидуального задания (расчетного или учебно-исследовательского).

Задачей текущего контроля является проверка понимания и усвоения учебного материала, умений самостоятельно прорабатывать учебный материал базового и углубленного уровней, способности осмыслить содержание темы или раздела дисциплины, приобретенных навыков выполнения расчетных заданий, умений публично и письменно представить результаты самостоятельной работы.

Текущий контроль уровня знаний осуществляется в течение семестра.

Объекты текущего контроля:

- систематичность и активность работы на занятиях;
- качество выполнения заданий для самостоятельной проработки (домашних заданий);
- качество выполнения контрольных заданий.

Формами осуществления текущего контроля являются:

- устные опросы на аудиторных занятиях по контрольным программным вопросам текущей и предыдущих тем;
- мини-контрольные работы, которые проводятся в начале занятия;
- экспресс-тестирование по ключевым аспектам тем курса, которое может осуществляться в начале, в процессе или в конце занятия;
- оценка уровня выполнения письменных домашних заданий;
- проверка практических навыков решения проблем (задач), приобретенных студентами в процессе изучения дисциплины;
- оценка степени активности студентов и качества их выступлений и комментариев при проведении дискуссий на занятиях.

Оценке текущего обучения подлежат:

- присутствие студента на занятии или в случае его отсутствия по уважительным причинам наличие полного конспекта по пропущенной теме.
- оценивания знаний студентов на занятиях (мини-контрольные, тестовый опрос, устный опрос) с обязательным выставлением оценки на занятиях. Оценка фиксируется в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр». Мини-контрольные проводятся в начале занятия, следующая часть занятия проводится в соответствии с планом рабочей программы.

##### 2. Промежуточный письменный контроль

Предусматривается проведение двух промежуточных письменных контрольных работ (№1 и №2) в виде контрольной, перечень вопросов которых охватывает по 50% содержательных тем, определенных рабочей программой. Каждый промежуточный контроль оценивается и в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр» выставляется соответствующее количество баллов.

При выполнении промежуточных контрольных работ оценке подлежат теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после изучения определенного тематического раздела.

В состав заданий конкретной промежуточной контрольной работы, согласно специфики специальности, потока, группы, уровня усвоения программного материала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности и активности группы, продемонстрированных на предыдущих занятиях, могут, в разном количестве и соотношении, включаться:

- теоретические вопросы нормативного или проблемного характера;
- тестовые задания;

- графо-аналитические задачи;
- творческие задания;
- аналитико-расчетные задачи.

Порядок и время проведения промежуточных контрольных работ определяется преподавателем.

Пересдача промежуточных контрольных работ до конца экзаменационной сессии с целью повышения оценки не разрешается.

### 3. Индивидуальное расчетное или учебно-исследовательское задание

Элементом текущего оценивания знаний студентов является выполнение индивидуального расчетного или учебно-исследовательского задания. Условия для индивидуального задания определяются преподавателем, который ведет лекционные занятия.

Объектами контроля являются:

- характер результатов, полученных в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы (самостоятельная обработка тем в целом или отдельных вопросов) и озвученных на занятиях;
- уровень подготовки и презентации рефератов, докладов, сообщений, эссе и др.;
- качество подготовки конспектов учебных или научных текстов;
- качество выполнения задач расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера.

Основными формами осуществления контроля являются:

- оценка качества выполнения письменных заданий самостоятельной проработки темы в целом или отдельных вопросов, конспектирование учебных и научных текстов;
- оценивание содержания, качества докладов, сообщений, рефератов, эссе и т.п.; проверка уровня проработки индивидуальных заданий расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера;
- проверка соблюдения графика выполнения заданий.

### 4. Научная работа

Студенты, которые принимали активное участие в работе студенческого научного общества, представляли свои научные работы на конференциях или конкурсах по дисциплине или смежным дисциплинам (если таковые имели место в течение текущего семестра), имеют право дополнительно получить определенное количество баллов к общей оценке итогового контроля успеваемости.

### 5. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль знаний студентов по дисциплине в соответствии с учебным планом осуществляется в виде зачёта.

Оценка знаний студентов осуществляется только по результатам текущего контроля. При этом виды текущего контроля оцениваются в диапазоне от 0 до 100 баллов. Общая оценка знаний студентов определяется путем суммирования баллов за текущее обучение и результатов промежуточных контрольных работ.

К получению зачета допускается студент, который успешно выполнил все задания, предусмотренные учебной программой дисциплины для текущего контроля.

Промежуточный контроль знаний студентов в соответствии с учебным планом осуществляется в виде экзамена.

Задачей экзамена является проверка понимания студентом программного материала в целом, логики и взаимосвязей между отдельными разделами, способности творчески использовать накопленные знания.

Объектом итогового контроля знаний являются результаты выполнения письменных и устных (при необходимости) экзаменационных задач.

Обязательным условием итогового контроля является то, что в случае завершения дисциплины формой контроля «экзамен» – количество баллов, полученных по результатам сдачи письменной экзаменационной работы, должно быть больше «0». Сдача экзамена в виде автоматического выставления оценки за текущее обучение как стимул регулярного и ритмичного обучения – не допускается.

При оценке результатов экзамена следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- «27-30 баллов» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «27-30 баллов» выставляется студенту, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы (при необходимости) в рамках основной программы дисциплины экзамена, правильно выполнившему практическое задание;
- «21-26 баллов» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, «21-26 баллов» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки;
- «15-20 баллов» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «15-20 баллов» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при

выполнении практических заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию экзаменатора выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины;

- «1-14 баллов» выставляется студенту обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, «1-14 баллов» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все вопросы билета и дополнительные вопросы, и неправильно выполнившим практическое задание. Неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления «1-14 баллов».

«0 баллов» выставляется если студент:

- после начала экзамена отказался его сдавать;

- нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В случае получения «0 баллов» при сдаче экзамена итоговое количество баллов за дисциплину не может превышать 59 баллов.

У обучающегося имеется возможность (при согласии лектора) отказаться от ранее набранного количества баллов. В этом случае итоговое оценивание осуществляется по результатам сдачи письменной работы на экзамене. Итоговое количество баллов в этом случае определяется пропорционально коэффициенту «K=3».

Максимальное количество баллов, которые студент может получить по каждому содержательному модулю при изучении предмета:

Аудиторные занятия, в том числе:	0-60
- работа на лекционных занятиях	0-30
- работа на практических/лабораторных занятиях	0-30
Самостоятельная работа, в том числе:	0-5
- подготовка к аудиторным занятиям	-
- выполнение индивидуального задания	-
- ведение конспекта	0-5
Проведение промежуточных контрольных работ, в том числе:	0-5
- написание контрольной работы №1	0-2
- написание контрольной работы №2	0-3
Форма промежуточной аттестации, в том числе:	0-30
- зачет (подведение результатов работы)	-
- экзамен (письменная работа)	0-30
Дополнительные баллы	0-10
Итого:	0-100

Примечание:

1) Количество баллов за каждый содержательный раздел делится на следующие категории:

а) лекции:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

б) практические/лабораторные занятия:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

2) Дополнительно предусмотрено получения дополнительных баллов за творческий подход студентом при изучении дисциплины – максимальное количество баллов – 10 (Баллы не учитываются при получении общего суммарного количества баллов по другим видам работ более чем 100). Под творческим подходом подразумевается научная работа по направлению дисциплины (участие в олимпиадах, конкурсах, написание научных статей, выполнение индивидуальных творческих проектов и т.д.).

## II ИТОГОВАЯ СЕМЕСТРОВАЯ ОЦЕНКА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

90-100	отлично
75-89	хорошо
60-74	удовлетворительно
1-59	неудовлетворительно

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

60-100	зачтено
1-59	не зачтено

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Курбатов Ю. Л., Новикова Е. В., Дробышевская И. П., Заика А. А. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине "Гидрогазодинамика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 22.03.02 "Металлургия" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/22/m7539.pdf">http://ed.donntu.ru/books/22/m7539.pdf</a>
ЛЗ.2	Новикова Е. В. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов по дисциплине "Гидрогазодинамика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 22.03.02 "Металлургия" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/22/m7543.pdf">http://ed.donntu.ru/books/22/m7543.pdf</a>
ЛЗ.3	Курбатов Ю. Л., Новикова Е. В., Дробышевская И. П., Заика А. А. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий по дисциплине "Гидрогазодинамика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 22.03.02 "Металлургия" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/22/m7547.pdf">http://ed.donntu.ru/books/22/m7547.pdf</a>
Л1.1	Обвинцева, Н. Ю. Гидрогазодинамика [Электронный ресурс]: курс лекций. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2015. - 109 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/98092.html">https://www.iprbookshop.ru/98092.html</a>
Л1.2	Муравьев, А. В., Кожухов, Н. Н., Дроздов, И. Г., Баракова, А. В. Гидрогазодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 314 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/93255.html">https://www.iprbookshop.ru/93255.html</a>
Л2.1	Муравьев, А. В., Кожухов, Н. Н., Дроздов, И. Г. Гидрогазодинамика в 2 частях. Ч.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 161 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/125956.html">https://www.iprbookshop.ru/125956.html</a>
Л2.2	Муравьев, А. В., Кожухов, Н. Н., Дроздов, И. Г. Гидрогазодинамика в 2 частях. Ч.2 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 147 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/125957.html">https://www.iprbookshop.ru/125957.html</a>
Л2.3	Попков, В. И. Гидрогазодинамика: основные понятия, формулы и уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 212 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/124032.html">https://www.iprbookshop.ru/124032.html</a>
Л1.3	Копачев, В. Ф. Гидрогазодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. - 148 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/135516.html">https://www.iprbookshop.ru/135516.html</a>
<b>8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>	
Э1	Электронная библиотека для инженеров - теплотехников и теплоэнергетиков.
Э2	Техническая библиотека
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT;
8.3.2	LibreOffice 5.2 - свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом;;
8.3.3	FreeCAD - свободно распространяемая программа параметрического трёхмерного моделирования для проектирования объектов;
8.3.4	DraftSight - свободно распространяемая программа двухмерного проектирования;
8.3.5	Mathcad Express - свободно распространяемая программа для математических расчетов и составления интерактивных технических документов с формулами и графиками.
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 5.147 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для определения теплоемкости воздуха, лабораторная установка «Исследование физико-химической депрессии», лабораторная установка «Изучение процессов во влажном воздухе», лабораторная установка «Исследование политропного процесса», лабораторная установка «Испытание холодильной компрессорной машины», лабораторная установка «Определение энтальпии водяного пара», лабораторная установка «Изучение изохорного процесса», лабораторная установка по моделированию гидравлических и тепловых процессов, печь муфельная, печь трубчатая;

	комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.О.26 Математическое моделирование и оптимизация  
теплоэнергетических систем**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация: **Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):

С.В. Гридин

<p>Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических систем»</p> <p>разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)</p> <p>составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.</p>
--

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	изучение численных методов инженерных расчётов и сопутствующего математического аппарата, применяемых при решении задач оптимизации и математического моделирования теплоэнергетики
<b>Задачи:</b>	
1.1	развитие математического аппарата как средства изучения сложных технических и физических систем для успешного освоения дисциплин по профилю направления подготовки и решения типовых задач оптимизации и математического моделирования теплоэнергетики

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Высшая математика
2.2.2	Физика
2.2.3	Химия
2.2.4	Математические методы в инженерии
2.2.5	Гидрогазодинамика
2.2.6	Информатика
2.2.7	Теория горения и физико-химические процессы в теплоэнергетике
2.2.8	Альтернативные источники энергии
2.2.9	Электротехника и электроника
2.2.10	Основы механики
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Экономика, организация и планирование производства
2.3.2	Тепломассообмен
2.3.3	Теплотехнические измерения и автоматизация энергетического оборудования
2.3.4	Источники и системы теплоснабжения
2.3.5	Нагнетатели и тепловые двигатели
2.3.6	Системы производства и распределения энергоносителей
2.3.7	Теплогазоснабжение и вентиляция зданий и сооружений
2.3.8	Энергосбережение и энергоаудит энергоёмких предприятий
2.3.9	Топливо, топки и котельные установки
2.3.10	Топливо и топливосжигающие устройства
2.3.11	Котельные установки промышленных предприятий
2.3.12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.13	Преддипломная практика
2.3.14	Научно-исследовательская работа
2.3.15	Теплотехнологические процессы и установки
2.3.16	Электроснабжение промышленных предприятий
2.3.17	Огнеупоры и теплоизоляционные материалы

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2 :	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ОПК-2.2 :	Способен выбирать информационные технологии и использовать их средства для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации
ОПК-3 :	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-3 .4 :	Применяет математический аппарат численных методов

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основы теории, принципы и вычислительные методы математического моделирования тепловых и гидродинамических процессов в теплоэнергетических объектах, установках, системах и процессах; научные основы классификации моделей, их свойства, принципы и способы построения с использованием методов конечно-разностного анализа; приведение математических моделей к критериальной форме; особенности моделирования стационарных и динамических режимов; основные тепловые, термодинамические, технологические и экономические параметры, влияющие на работу теплоэнергетических установок и систем; законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам; основы алгоритмизации задач современной теплоэнергетики; возможности новейших компьютерных технологий для решения задач моделирования сложных теплоэнергетических процессов и систем; возможные варианты представления и оформления полученных результатов математического моделирования
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	выбирать математические методы в зависимости от постановки задачи, строить алгоритмы их решения; разрабатывать математические модели гидродинамических и тепловых процессов в теплотехнологии и находить решения при заданных условиях; обосновать на основе критериев подобия выбор математической модели исследуемого теплоэнергетического объекта; составлять и выполнять расчеты топливного, энергетического и материального балансов с их предварительным структурным анализом; самостоятельно моделировать гидродинамические и тепловые процессы в элементах конструкции тепловых и теплотехнических установок; использовать современные компьютерные методы и средства одной из программных сред для реализации и исследования математических моделей
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками использования основных методов и алгоритмов решения теплоэнергетических задач и методиками их моделирования

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	128	128	128	128
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

**4.2. Виды контроля**

зачёт 7 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Тема 1. Введение. Основные уравнения сохранения массы, количества движения и энергии				

1.1	Лек	Введение. Основные уравнения со-хранения массы, количества движения и энергии	7	1	ОПК-2.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3
1.2	Ср	Введение. Основные уравнения сохранения массы, количества движения и энергии	7	14	ОПК-2.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2
1.3	Пр	Расчет коэффициентов передаточной функции по каналу «изменение сечения клапана – расход» на примере математической модели участка регулирования расхода мазута в котле	7	1	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3
		<b>Раздел 2. Тема 2. Динамические характеристики участка регулирования расхода несжимаемой среды</b>				
2.1	Пр	Расчет коэффициентов передаточной функции по каналу «изменение числа оборотов насоса – расход» на примере математической модели участка регулирования расхода мазута в котле	7	1	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4
2.2	Ср	Динамические характеристики участка регулирования расхода несжимаемой среды (изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям)	7	16	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3
2.3	КРКК	Консультация по теме Динамические характеристики участка регулирования расхода несжимаемой среды	7	1	ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
		<b>Раздел 3. Тема 3. Математическая модель участка регулирования расхода мазута в котле</b>				
3.1	Лек	Тема 3. Математическая модель участка регулирования расхода мазута в котле	7	1	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1 Л3.3 Э2 Э3 Э4
3.2	Пр	Расчет коэффициентов передаточной функции по каналу «изменение числа оборотов насоса – расход» на примере математической модели участка регулирования расхода мазута в котле	7	1	ОПК-2.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3
3.3	Ср	Математическая модель участка регулирования расхода мазута в котле	7	16	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.2 Л1.1 Л3.2 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3
3.4	КРКК	Консультация по теме "Расчет коэффициентов передаточной функции по каналу «изменение числа оборотов насоса – расход» на примере математической модели участка регулирования расхода мазута в котле"	7	1	ОПК-3 .4	Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.2 Э1
		<b>Раздел 4. Тема 4. Динамические характеристики участка расхода дисперсных материалов</b>				
4.1	Ср	Динамические характеристики участка расхода дисперсных материалов (изучение лекционного материала)	7	18	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3

4.2	КРКК	Контрольный опрос (текущий контроль)	7	1	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
		<b>Раздел 5. Тема 5. Динамические характеристики участка при регулировании давления (расхода) сжимаемой среды</b>				
5.1	Ср	Динамические характеристики участка при регулировании давления (расхода) сжимаемой среды (изучение лекционного материала)	7	18	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3
5.2	Пр	Динамические характеристики участка при регулировании давления (расхода) сжимаемой среды	7	1	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3
5.3	КРКК	Консультация по теме Расчет коэффициентов передаточной функции по каналу «изменение сечения регулирующего клапана – расход» на примере математической модели участка регулирования по-дачи газа в котел	7	1	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4
		<b>Раздел 6. Тема 6. Математическая модель участка регулирования подачи газа в котел</b>				
6.1	Ср	Математическая модель участка регулирования подачи газа в котел (изучение лекционного материала)	7	18	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3
		<b>Раздел 7. Тема 7. Математическая модель участка регулирования давления в топке котла</b>				
7.1	Ср	Математическая модель участка регулирования давления в топке котла (изучение лекционного материала)	7	16	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1 Л3.3 Э1
		<b>Раздел 8. Тема 8. Развитие методики математического моделирования теплоэнергетических установок</b>				
8.1	Ср	Развитие методики математического моделирования теплоэнергетических установок (изучение лекционного материала)	7	12	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л3.2 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3
8.2	КРКК	Промежуточный контроль (контрольный тестовый опрос)	7	2	ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.2 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.

6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Перечислите классы математических моделей энергетических объектов и процессов.
2. Какие фундаментальные физические законы лежат в основе вывода дифференциальных уравнений переноса (теплопроводности, диффузии и гидрогазодинамики)?
3. Запишите отдельные варианты уравнения теплопроводности и диффузии: а) среда неподвижная; б) коэффициенты теплопроводности и диффузии можно принять не зависящими от температуры в выбранном ее диапазоне; в) стационарный процесс.
4. В чем сущность тройной аналогии?
5. В чем назначение метода прогонки?
6. В чем сущность метода переменных направлений для стационарного и нестационарного процессов переноса?
7. Какова цель моделирования перевода котла на непроектное топливо?
8. Какие допущения предполагает математическая модель перевода котла на непроектное топливо?
9. Запишите уравнение изменения массы массовых компонент газовой смеси.
10. Какие параметры позволяют определить решение уравнения движения газовой смеси?
11. Опишите процесс нагрева и сушки частицы твердого топлива.
12. Запишите уравнение теплового баланса при догорании коксового остатка.
13. Охарактеризуйте величины, входящие в уравнение сохранения энергии газовой смеси.
14. Какова цель математического моделирования теплового состояния здания?
15. Составьте уравнения теплового баланса помещения.
16. Запишите алгоритм расчета массового расхода теплоносителя системы отопления здания.
17. Составьте блок-схему алгоритма расчета массового расхода воздуха на инфильтрацию и вентиляцию помещения.
18. Опишите процедуру расчета теплоотдачи внутренних поверхностей ограждающих конструкций здания.

### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Какие цели преследует математическое моделирование в общем случае?
2. Перечислите основные классы математических моделей тепловых процессов в теплоэнергетике.
3. Дайте характеристику детерминированных, стохастических и комбинированных математических моделей.
4. К какому типу относится математическая модель горения угольной частицы?
5. Возможно ли на основе математической модели горения угольной частицы определить ресурсо- или энергосберегающие режимы технологии выработки тепловой энергии?
6. Перечислите преимущества математического моделирования в сравнении с натурным экспериментом.
7. Какие достоинства математического моделирования по сравнению с опытно-промышленными исследованиями технологии Вы знаете?
8. В каком случае математическая модель считается адекватной реальному технологическому процессу?
9. Какое тело является термически тонким?
10. Каковы отличия конвективного теплообмена от теплопроводности?
11. В чем отличие лучистого теплообмена от теплопроводности?
12. Что геометрически характеризует корень алгебраического уравнения?
13. Почему важен выбор начальной итерации в методе простой итерации и как ее выбрать? Когда завершается итерационный процесс в этом методе?
14. Что общего в методах Ньютона и половинного деления отрезка?
15. Какова общая характеристика итерационных методов?
16. В чем преимущество и недостатки метода половинного деления отрезка в сравнении с другими итерационными методами?
17. Приведите теплофизические примеры, иллюстрирующие необходимость использования итерационных методов.

### 7.3. Тематика письменных работ

1. Температура поверхности выходного коллектора пароперегревателя высокого давления  $t_n = 500^\circ\text{C}$ .  
Вычислить:
  - а) тепловые потери с единицы длины неизолированного коллектора путем лучистого теплообмена, если внешний диаметр коллектора  $d=0,275\text{ м}$ , коэффициент поглощения  $A_p=0,8$ , а температура ограждения  $t_{O2}=300^\circ\text{C}$ ;
  - б) аналогичные тепловые потери, если поверхность коллектора окружена стальным экраном  $d_e=0,325\text{ м}$  с коэффициентом поглощения  $A_e=0,7$ . При этом учесть теплообмен свободной конвекцией между экраном и ограждением ( $\alpha=29\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{с})$ ). Передачу теплоты между коллектором и экраном полагать лучистой;
  - в) то же самое, но в случае, когда стальной экран заменен экраном из алюминиевой фольги того же диаметра с

коэффициентом поглощения  $A_e=0,05$ . Уравнение теплового баланса  $f(T_e, T_e)=0$  рассчитать модифицированным методом касательных;

г) температуры поверхности коллектора, алюминиевого экрана и ограждения, если известны температуры пара и окружающей среды с коэффициентами теплопередачи  $ap$  и  $ac$ . В расчете использовать метод Ньютона-Рафсона.

2. Найти решение методом степенных рядов дифференциального уравнения  $dM'=1687,5-2,345dM$ , удовлетворяющее начальному условию  $dM(0,194 \cdot 10^{-3}) = 0,254 \text{ кг/с}$  (при  $dS_{рк}=0,194 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$ ).

#### 7.4. Критерии оценивания

Оценивание знаний обучающихся выполняется путем суммирования количества баллов, полученных за текущее обучение, итоговый письменный контроль по дисциплине и научную (самостоятельную) работу. Все формы контроля тесно взаимосвязаны и организованы таким образом, чтобы стимулировать у обучающихся эффективную научную (самостоятельную) работу в течение семестра и обеспечить объективное оценивание их знаний, полученных на протяжении всего периода изучения дисциплины.

#### I СТРУКТУРА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ

Оценивание знаний студентов и распределение баллов по соответствующим формам контроля осуществляется по следующим категориям.

##### 1. Текущее оценивание обучающихся на занятиях

Текущий контроль систематичности и активности работы студентов над изучением дисциплины определяется как сумма баллов, полученных в результате оценивания соответствующих форм контроля, к которым относятся: присутствие на занятиях (с наличием конспекта лекций), оценивание уровня подготовленности к занятиям, оценка за выполнение индивидуального задания (расчетного или учебно-исследовательского). Задачей текущего контроля является проверка понимания и усвоения учебного материала, умений самостоятельно прорабатывать учебный материал базового и углубленного уровней, способности осмыслить содержание темы или раздела дисциплины, приобретенных навыков выполнения расчетных заданий, умений публично и письменно представить результаты самостоятельной работы. Текущий контроль уровня знаний осуществляется в течение семестра.

УП\_13.04.01\_ТП\_2024\_О\_Теплоэнергетика.plx

стр. 7

Объекты текущего контроля:

- систематичность и активность работы на занятиях;
- качество выполнения заданий для самостоятельной проработки (домашних заданий);
- качество выполнения контрольных заданий.

Формами осуществления текущего контроля являются:

- устные опросы на аудиторных занятиях по контрольным программным вопросам текущей и предыдущих тем;
- мини-контрольные работы, которые проводятся в начале занятия;
- экспресс-тестирование по ключевым аспектам тем курса, которое может осуществляться в начале, в процессе или в конце занятия;
- оценка уровня выполнения письменных домашних заданий;
- проверка практических навыков решения проблем (задач), приобретенных студентами в процессе изучения дисциплины;
- оценка степени активности студентов и качества их выступлений и комментариев при проведении дискуссий на занятиях.

Оценке текущего обучения подлежат:

- присутствие студента на занятии или в случае его отсутствия по уважительным причинам наличие полного конспекта по пропущенной теме.
  - оценивания знаний студентов на занятиях (мини-контрольные, тестовый опрос, устный опрос) с обязательным выставлением оценки на занятиях. Оценка фиксируется в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр».
- Мини-контрольные проводятся в начале занятия, следующая часть занятия проводится в соответствии с планом рабочей программы.

##### 2. Промежуточный письменный контроль

Предусматривается проведение промежуточных письменных контрольных работ в виде контрольной, перечень вопросов которых охватывает по 50% содержательных тем, определенных рабочей программой. Каждый промежуточный контроль оценивается и в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр» выставляется соответствующее количество баллов.

При выполнении промежуточных контрольных работ оценке подлежат теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после изучения определенного тематического раздела.

В состав заданий конкретной промежуточной контрольной работы, согласно специфики специальности, потока, группы, уровня усвоения программного материала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности и активности группы, продемонстрированных на предыдущих занятиях, могут, в разном количестве и соотношении, включаться:

- теоретические вопросы нормативного или проблемного характера;
- тестовые задания;
- графо-аналитические задачи;
- творческие задания;
- аналитико-расчетные задачи.

Порядок и время проведения промежуточных контрольных работ определяется преподавателем. Передача

промежуточных контрольных работ до конца экзаменационной сессии с целью повышения оценки не разрешается.

### 3. Индивидуальное расчетное или учебно-исследовательское задание

Элементом текущего оценивания знаний студентов является выполнение индивидуального расчетного или учебно-исследовательского задания. Условия для индивидуального задания определяются преподавателем, который ведет лекционные занятия.

Объектами контроля являются:

- характер результатов, полученных в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы (самостоятельная обработка тем в целом или отдельных вопросов) и озвученных на занятиях;
- уровень подготовки и презентации рефератов, докладов, сообщений, эссе и др.;
- качество подготовки конспектов учебных или научных текстов;
- качество выполнения задач расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера.

Основными формами осуществления контроля являются:

- оценка качества выполнения письменных заданий самостоятельной проработки темы в целом или отдельных вопросов, конспектирование учебных и научных текстов;
- оценивание содержания, качества докладов, сообщений, рефератов, эссе и т.п.; проверка уровня проработки индивидуальных заданий расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера;
- проверка соблюдения графика выполнения заданий.

### 4. Научная работа

Студенты, которые принимали активное участие в работе студенческого научного общества, представляли свои научные работы на конференциях или конкурсах по дисциплине или смежным дисциплинам (если таковые имели место в течение текущего семестра), имеют право дополнительно получить определенное количество баллов к общей оценке итогового контроля успеваемости.

### 5. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль знаний студентов по дисциплине в соответствии с учебным планом осуществляется в виде зачёта.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Сафьянц С. М., Гридин С. В. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине "Теория и практика инженерного исследования" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов направления подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" магистерских программ: "Теплоэнергетика", "Тепловые электрические станции", "Энергетический менеджмент" (всех форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6252.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6252.pdf</a>
Л2.1	Коршиков, В. Д., Бянкин, И. Г. Моделирование процессов тепло- и массопереноса [Электронный ресурс]:. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. - 84 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/55643.html">https://www.iprbookshop.ru/55643.html</a>
Л2.2	Смирнов, Г. В. Моделирование и оптимизация объектов и процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. - 216 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/72047.html">https://www.iprbookshop.ru/72047.html</a>
Л2.3	Мухутдинов, А. Р., Вахидова, З. Р., Файзуллина, М. Р. Основы моделирования и оптимизации материалов и процессов в Microsoft Excel [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 172 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/96541.html">https://www.iprbookshop.ru/96541.html</a>
ЛЗ.2	Любченко, В. Я., Родыгина, С. В. Применение математического моделирования в задачах электроэнергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 72 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/91677.html">https://www.iprbookshop.ru/91677.html</a>
Л1.1	Щинников, П. А., Боруш, О. В., Зыков, С. В. Эксергетические исследования и оптимизация режимов работы ТЭЦ [Электронный ресурс]: монография. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 203 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/98761.html">https://www.iprbookshop.ru/98761.html</a>
Л1.2	Костокова, Н. И. Основы математического моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 219 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/102028.html">https://www.iprbookshop.ru/102028.html</a>
Л1.3	Мостовенко, Л. В., Белоглазов, В. П. Основы промышленной теплоэнергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2022. - 124 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/129082.html">https://www.iprbookshop.ru/129082.html</a>
ЛЗ.3	Федоров О. В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Математическое моделирование технических систем" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2017. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m4887.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m4887.pdf</a>

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Курс лекций по методам приближенных расчетов
----	--

Э2	«Математические задачи в энергетике»: Курс лекций, раздел «Библиотека» Информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресур-сам» в составе Федеральной системы информационно-образовательных ресурсов РФ [Электронный ресурс]. - ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика».
Э3	Электронная библиотека для инженеров - теплотехников и теплоэнергетиков
Э4	Моделирование процессов горения в камере дожига когенерационной установки в ANSYS CFD
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT;
8.3.2	LibreOffice 5.2 - свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом;;
8.3.3	FreeCAD - свободно распространяемая программа параметрического трёхмерного моделирования для проектирования объектов;
8.3.4	DraftSight - свободно распространяемая программа двухмерного проектирования;
8.3.5	Mathcad Express - свободно распространяемая программа для математических расчетов и составления интерактивных технических документов с формулами и графиками.
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.2	Аудитория 5.153 - Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (стационарные компьютеры с возможностью подключения к сети "Интернет")
9.3	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.О.27 Математические методы в инженерии**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**3 з.е.**

Составитель(и):

С.В. Гридин

**Рабочая программа дисциплины «Математические методы в инженерии»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	изучение принципов математического моделирования и методов составления алгоритмов и программ расчета при анализе различных процессов теплоэнергетики
<b>Задачи:</b>	
1.1	ознакомление обучающихся с принципами и этапами процесса моделирования; ознакомление учащихся с математическими моделями, используемыми в физике, технике, энергетике; дать информацию о численных методах, расчетных схемах (алгоритмах), применяемых при анализе моделей; рассмотреть свойства и условия применимости расчетных схем (алгоритмов) для заданных математических моделей; научить принимать и обосновывать решения по выбору той или иной математической модели, соответствующей ей расчетной схемы и реализации ее в виде программного кода

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

<b>2.1</b>	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
<b>2.2</b>	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Физика
2.2.2	Химия
2.2.3	Высшая математика
2.2.4	Информатика
2.2.5	Гидрогазодинамика
2.2.6	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.7	Теория горения и физико-химические процессы в теплоэнергетике
2.2.8	Техническая термодинамика
2.2.9	Альтернативные источники энергии
2.2.10	Основы механики
2.2.11	Введение в специальность
2.2.12	Гидрогазодинамика
2.2.13	Учебная практика
2.2.14	Ознакомительная практика
2.2.15	Тепломассообмен
2.2.16	Теория горения и физико-химические процессы в теплоэнергетике
<b>2.3</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Экономика, организация и планирование производства
2.3.2	Гидрогазодинамика
2.3.3	Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических систем
2.3.4	Теория горения и физико-химические процессы в теплоэнергетике
2.3.5	Тепломассообмен
2.3.6	Теплотехнические измерения и автоматизация энергетического оборудования
2.3.7	Теплогазоснабжение и вентиляция зданий и сооружений
2.3.8	Котельные установки промышленных предприятий
2.3.9	Учебная практика
2.3.10	Научно-исследовательская работа
2.3.11	Преддипломная практика
2.3.12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.13	Энергосбережение и энергоаудит энергоемких предприятий
2.3.14	Источники и системы теплоснабжения
2.3.15	Системы производства и распределения энергоносителей
2.3.16	Электротехника и электроника

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ОПК-2 : Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ОПК-2.2 : Способен выбирать информационные технологии и использовать их средства для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

ОПК-3 : Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3 .4 : Применяет математический аппарат численных методов

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные принципы построения математических моделей; особенности применения методов приближенных расчетов и математического моделирования теплотехнологических процессов
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять знания при решении различных практических задач, а также проводить численный эксперимент
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методиками проведения типовых расчетов с готовыми математическими моделями, реализованными в виде программных продуктов

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

**4.2. Виды контроля**

зачёт 5 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Общая характеристика математических методов и моделей для инженерных расчетов на ЭВМ</b>				
1.1	Ср	Общая характеристика математических методов и моделей для инженерных расчетов на ЭВМ (Изучение лекционного материала)	5	10	ОПК-2.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3
		<b>Раздел 2. Тема 2. Теория погрешностей приближенных расчетов</b>				

2.1	Ср	Теория погрешностей приближенных расчетов (изучение лекционного материала)	5	12	ОПК-2.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3
		<b>Раздел 3. Тема 3. Методы приближения функций</b>				
3.1	Лек	Методы приближения функций	5	1	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3
3.2	Пр	Методы приближения функций	5	1	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3
3.3	Ср	Методы приближения функций (изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям)	5	12	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3
3.4	КРКК	Консультация по теме "Методы приближения функций"	5	1	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3
		<b>Раздел 4. Тема 4. Приближенное вычисление интегралов</b>				
4.1	Лек	Приближенное вычисление интегралов	5	1	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3
4.2	Пр	Приближенное вычисление интегралов	5	1	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3
4.3	Ср	Приближенное вычисление интегралов (изучение лекционного материала и подготовка к практической работе)	5	12	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3
4.4	КРКК	консультация по теме "Приближенное вычисление интегралов"	5	1	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3
		<b>Раздел 5. Тема 5. Методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений и систем</b>				
5.1	Ср	Методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений и систем (изучение лекционного материала)	5	12	ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3

5.2	КРКК	Текущий контроль (контрольный опрос)	5	1	ОПК-2.2 ОПК-3.4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3
		<b>Раздел 6. Тема 6. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений</b>				
6.1	Ср	Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (изучение лекционного материала)	5	12	ОПК-2.2 ОПК-3.4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3
6.2	КРКК	Консультация по теме Тема 6. "Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений"	5	1	ОПК-2.2 ОПК-3.4	Л1.3 Л2.3 Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3
		<b>Раздел 7. Тема 7. Методы решения уравнений в частных производных</b>				
7.1	Ср	Методы решения уравнений в частных производных (изучение лекционного материала)	5	12	ОПК-2.2 ОПК-3.4	Л1.3 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3
		<b>Раздел 8. Тема 8. Математическое обеспечение ЭВМ для инженерных расчетов</b>				
8.1	Ср	Математическое обеспечение ЭВМ для инженерных расчетов (изучение лекционного материала, подготовка к сдаче зачета)	5	12	ОПК-2.2 ОПК-3.4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3
8.2	КРКК	Промежуточная аттестация (проведение контрольного тестового опроса)	5	2	ОПК-2.2 ОПК-3.4	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

**7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости**

Вопросы для самопроверки к теме 1.

1. Дайте определение абсолютной и относительной погрешности приближенных чисел.
2. Перечислите основные источники погрешностей.
3. Что означает выражение «значащая цифра числа»?
4. Как определить число верных знаков числа? Привести примеры.
5. Сформулируйте правило округления приближенных чисел.
6. Запишите формулы расчета погрешности суммы и разности приближенных чисел.
7. Как рассчитать погрешность произведения и частного чисел?

Вопросы для самопроверки к теме 2.

1. Методы приближения функций.
2. Схема Горнера.
3. Понятие интерполяции.
4. Линейная и квадратичная интерполяция.
5. Интерполяционный многочлен Ньютона.
6. Метод наименьших квадратов.

Вопросы для самопроверки к теме 3.

1. Общая характеристика методов приближенных вычислений интегралов.
2. Методы левых, правых и средних прямоугольников.
3. Формула трапеций.
4. Формула Симпсона.
5. Метод Гаусса.

Вопросы для самопроверки к теме 4.

1. Общая характеристика методов приближенных вычислений корней уравнений.
2. Отделение корней.
3. Уточнение корней методом половинного деления отрезка.
4. Метод хорд.
5. Метод касательных.

Вопросы для самопроверки к теме 5.

1. Общая характеристика методов приближенного решения систем уравнений.
2. Метод Гаусса.
3. Метод простых итераций.
4. Метод итераций для системы двух уравнений.
4. Условие сходимости метода итераций.
5. Метод Зейделя.

Вопросы для самопроверки к теме 6.

1. Общая характеристика методов приближенного решения дифференциальных уравнений.
2. Метод Эйлера (метода ломаных).

Вопросы для самопроверки к теме 7.

1. Метод конечных разностей (МКР).
2. Условие сходимости МКР.
3. Явная схема МКР.
4. Неявная схема МКР.

Вопросы для самопроверки к теме 8.

1. Методы определения математических моделей теплоэнергетических процессов и агрегатов.
2. Как оценивается точность и надежность математических моделей, найденных экспериментальным путем?
3. Дайте определение вычислительного эксперимента.
4. Перечислите области применения автоматизированных систем научных исследований (АСНД).
5. Назовите пакеты вычислительных программ, реализующие математическое обеспечение вычислительных систем для инженерных расчетов при решении задач исследования теплоэнергетических процессов

**7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Вопросы контрольного тестового опроса:

1. Какие модели наиболее часто используются специалистами по программированию?
  1. Лабораторные
  2. Физические
  3. Математические
2. Какие модели описывают стационарные процессы?
  1. Динамические с распределенными параметрами
  2. Статические с сосредоточенными параметрами
  3. Статические с распределенными параметрами
3. Когда используют численные методы решения алгебраических уравнений  $f(x)=0$ ?
  1. Когда функция  $f(x)$  строго возрастает в интервале  $a<x<b$
  2. Когда аналитическое решение отсутствует либо слишком громоздко
  3. Когда функция  $f(x)$  имеет разрывы в интервале  $a<x<b$
4. Когда применяют метод математического моделирования?
  1. Когда известно точное физическое описание природы моделируемого объекта

2. Когда заданы функциональные связи между протекающими в объекте явлениями
3. Когда известно точное математическое описание
5. Выберите алгоритм метода последовательных приближений?
  1.  $X_{n+1} = X_n - f(X_n)/f'(X_n)$
  2.  $X_{n+1} = f(X_n)$
  - 3.
6. Когда процесс решения методом последовательных приближений будет сходящимся?
  1.  $f'(X_n) > 0$
  2.  $f'(X_n) \leq 1$
  3.  $|f'(X_n)| < 1$
7. Основной недостаток метода последовательных приближений?
  1. Необходимость случайного выбора начального значения  $X_0$
  2. Наличие проблемы сходимости
  3. Необходимость точного выбора начального значения  $X_0$
8. Выберите алгоритм метода Ньютона для решения уравнений
  1.  $X_{n+1} = X_n - F(X_n)/F'(X_n)$
  2.  $X_{n+1} = X_n + f(X_n)/f'(X_n)$
  3.  $X_{n+1} = X_n - f'(X_n)/f(X_n)$
9. Когда процесс решения уравнений методом Ньютона (касательных) будет сходящимся?
  1. Когда модуль  $|f'(X_n)|$  строго меньше 1
  2. Когда модуль  $|f'(X_n)|$  отличен от нуля
  3. Когда модуль  $|f'(X_n)|$  строго больше 1
10. Основное преимущество метода Зейделя перед методом последовательных приближений
  1. Более высокая точность решения
  2. Случайный выбор начальных значений  $X_{i0}$
  3. Более быстрая сходимость к точному решению
11. В чем причина возникновения проблемы сходимости при решении алгебраических уравнений?
  1. Для вычисления последующего приближения используется значение ее производной в данной точке
  2. Для вычисления последующего приближения используется среднее значение функций в двух предыдущих точках
  3. Для вычисления последующего приближения используется значение функции или ее производной в предыдущей точке
12. Почему при решении систем алгебраических уравнений анализируется относительная, а не абсолютная погрешность решения?
  1. Для того, чтобы можно было задавать одну и ту же точность для всех переменных
  2. Для того, чтобы можно было задавать наивысшую точность для всех переменных
  3. Для того, чтобы исключить погрешность метода решения
13. Когда прибегают к использованию численных методов интегрирования?
  1. Когда подынтегральную функцию нельзя представить рядом известных значений
  2. Когда первообразная  $F(x)$  не может быть найдена с помощью элементарных средств или это слишком сложно
  3. Когда требуется найти аналитическое решение интеграла
14. Почему вычисление определенного интеграла сводится к вычислению площади фигуры?
  1. Это связано с геометрическим смыслом интеграла
  2. Уменьшается погрешность вычисления интеграла
  3. Облегчается поиск приближенного решения во всех точках отрезка интегрирования
15. Какими способами уменьшают ошибки численного интегрирования?
  1. За счет аппроксимации подынтегральной функции полиномами первой степени
  2. За счет аппроксимации подынтегральной функции степенными функциями
  3. Уменьшением шага интегрирования, вычислением и учетом величины ошибки
16. Когда целесообразно для вычисления интеграла использовать формулу  $I = h(Y_1 + 4Y_2 + 2Y_3 + \dots + 4Y_{n-1} + Y_n)/3$ ?
  1. Когда требуется сгладить подынтегральную функцию
  2. Когда подынтегральная функция задана таблично
  3. Когда требуется вычислить интеграл методом трапеций
17. Какое выражение справедливо для вычисления ошибки интегрирования методом трапеций?
  1.  $e = Ch^2$ , где  $C = \text{const}$
  2.  $e = C(h^2/24)$ , где  $C = \text{const}$
  3.  $R_0 = -h^3/12$
18. Что является решением дифференциального уравнения?
  1. Любая функция  $y(x)$ , равная нулю при  $X=0$
  2. Функция  $y(x)$ , при подстановке которой дифуравнение обращается в тождество
  3. Набор функций, отличающихся друг от друга на величину константы  $C$
19. Какая информация задается перед началом решения дифференциальных уравнений?
  1. Начальные и граничные условия
  2. Выражение для вычисления значений производной в точке  $X=0$
  3. Начальные условия и выражение для вычисления значений производной
20. Исходя из чего выбираются начальные условия при решении дифуравнений?
  1. Исходя из физических соображений
  2. Исходя из пространственного распределения переменных
  3. Исходя из требований точности расчета

21. Какие характеристики можно построить путем решения дифференциальных уравнений?
1. Сосредоточенные
  2. Распределенные
  3. Статические и динамические
22. Какой метод положен в основу всех численных методов решения дифуравнений?
1. Метод Рунге-Кутты
  2. Метод Эйлера
  3. Метод прогонки
23. Какими способами увеличивают быстродействие программного обеспечения для решения дифференциальных уравнений?
1. Выбор более быстродействующих численных алгоритмов
  2. Задание большего числа допущений и упрощений математической модели
  3. Масштабирование дифуравнения, введение переменного шага расчета
24. Что является решением систем дифференциальных уравнений?
1. Функция, при подстановке которой дифуравнения системы обращаются в тождества
  2. Набор любых функций  $y(x)$ , равных нулю при  $X=0$
  3. Набор функций  $y_i(x)$ , при подстановке которых дифуравнения системы обращаются в тождества
25. К чему формально сводится моделирование во временной области?
1. К выбору математической модели, описывающей нестационарный процесс
  2. К описанию объекта системой дифференциальных уравнений и решению полученной системы во временной области
  3. К построению численного алгоритма, реализующего математическую модель
26. К чему формально сводится моделирование в пространственной области?
1. К построению пространственного распределения моделируемых величин
  2. К построению численного алгоритма, реализующего математическую модель
  3. К выбору математической модели, описывающей стационарный процесс
27. Когда используют численные методы решения алгебраических уравнений  $f(x)=0$ ?
1. Когда функция  $f(x)$  строго возрастает в интервале  $a<x<b$
  2. Когда аналитическое решение отсутствует либо слишком громоздко
  3. Когда функция  $f(x)$  имеет разрывы в интервале  $a<x<b$
28. Когда применяют метод математического моделирования?
1. Когда известно точное физическое описание природы моделируемого объекта
  2. Когда заданы функциональные связи между протекающими в объекте явлениями
  3. Когда известно точное математическое описание
29. Выберите алгоритм метода последовательных приближений?
1.  $X_{n+1} = X_n - f(X_n)/f'(X_n)$
  2.  $X_{n+1} = f(X_n)$
  3.  $X_{n+1} = X_n - (f(X_n)/(f(b) - f(X_n)))(b - X_n)$
30. Когда процесс решения методом последовательных приближений будет сходящимся?
1.  $f'(X_n) > 0$
  2.  $f'(X_n) \leq 1$
  3.  $|f'(X_n)| < 1$
31. Основной недостаток метода последовательных приближений?
1. Необходимость случайного выбора начального значения  $X_0$
  2. Наличие проблемы сходимости
  3. Необходимость точного выбора начального значения  $X_0$
32. Выберите алгоритм метода Ньютона для решения уравнений
1.  $X_{n+1} = X_n - F(X_n)/F'(X_n)$
  2.  $X_{n+1} = X_n + f(X_n)/f'(X_n)$
  3.  $X_{n+1} = X_n - f'(X_n)/f(X_n)$
33. Когда процесс решения уравнений методом Ньютона (касательных) будет сходящимся?
1. Когда модуль  $|f'(X_n)|$  строго меньше 1
  2. Когда модуль  $|f'(X_n)|$  отличен от нуля
  3. Когда модуль  $|f'(X_n)|$  строго больше 1
34. Основное преимущество метода Зейделя перед методом последовательных приближений
1. Более высокая точность решения
  2. Случайный выбор начальных значений  $X_{i0}$
  3. Более быстрая сходимость к точному решению
35. В чем причина возникновения проблемы сходимости при решении алгебраических уравнений?
1. Для вычисления последующего приближения используется значение ее производной в данной точке
  2. Для вычисления последующего приближения используется среднее значение функций в двух предыдущих точках
  3. Для вычисления последующего приближения используется значение функции или ее производной в предыдущей точке
36. Почему при решении систем алгебраических уравнений анализируется относительная, а не абсолютная погрешность решения?
1. Для того, чтобы можно было задавать одну и ту же точность для всех переменных
  2. Для того, чтобы можно было задавать наивысшую точность для всех переменных
  3. Для того, чтобы исключить погрешность метода решения

### 7.3. Тематика письменных работ

1 Теория погрешностей приближенных расчетов.

Цель работы - нахождение предельных абсолютных и относительных погрешностей приближенных чисел, имеющих верные цифры в узком и в широком смысле; округление сомнительных цифр приближенного числа; вычисление погрешностей результата.

Задание 1. Определить, какое равенство точнее.

Задание 2. Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки: а) в узком смысле; б) в широком смысле.

Определить абсолютную погрешность результата.

Задание 3. Найти предельные абсолютные и относительные погрешности чисел, если они имеют только верные цифры: а) в узком смысле; б) в широком смысле.

Задание 4. Вычислить и определить погрешности результата. Привести блок-схему вычислительного алгоритма.

Задание 5. Составить отчет и защитить его.

2 Методы приближения функций. Цель работы - приобретение навыков вычисления значений многочленов: 1) по схеме Горнера, 2) разложением в степенной ряд; 3) с помощью интерполяционной формулы Ньютона.

Задание 1. Используя схему Горнера, составить таблицу значений многочлена на отрезке  $[0,5; 2,0]$ ; шаг  $h=0,25$ .

Вычисления выполнять с точностью до 0,0001, ответ округлить до тысячных. Задание 2. Вычислить значения функции  $y=e^x$  при заданных значениях аргумента  $x=0,716+0,043n$  методом разложения в степенной ряд с точностью до  $10^{-6}$  ( $n=1,2,3,\dots,25$  соответствует номеру варианта). Составить блок-схему алгоритма и программу, реализующую алгоритм вычислений на ЭВМ. Задание 3. Вычислить значения функции  $y$  при заданных значениях аргумента  $x_1$ , используя интерполяционную формулу Ньютона для неравноотстоящих узлов. При вычислениях учитывать только разделенные разности первого и второго порядков.

3 Приближенное вычисление интегралов. Цель работы - приобретение навыков приближенного вычисления интегралов: 1) по формулам левых и правых прямоугольников, 2) по формуле трапеций; 3) с помощью формулы Симпсона. Задание 1. Вычислить интеграл (1) по формулам левых, правых прямоугольников и трапеций при  $n=10$ , оценивая точность с помощью сравнения полученных результатов. Задание 2. Вычислить интеграл (2) по формуле Симпсона при  $n=8$ ; оценить погрешность результата, составив таблицу конечных разностей. Составить блок-схему алгоритма и программу, реализующую алгоритм вычислений на ЭВМ.

4 Методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений и систем. Цель работы - приобретение навыков нахождения корней уравнений методами приближенных вычислений: 1) методом отделения корней аналитически и уточнения корней графически методом половинного деления отрезка; 2) методом хорд; 3) методом касательных.

Задание 1. Отделить корни уравнения (1) аналитически и уточнить один из них методом половинного деления отрезка с точностью до 0,01. Задание 2. Отделить корни уравнения (2) аналитически и уточнить один из них методом хорд с точностью до 0,001. Задание 3. Отделить корни уравнения (3) (или уравнения (4) по согласованию с преподавателем) графически и уточнить один из них методом касательных с точностью до 0,001.

5 Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Цель работы - приобретение навыков решения систем уравнений методами приближенных вычислений: 1) методом Гаусса; 2) методом итераций. Задание 1.

Используя схему Гаусса, решить систему уравнений с точностью до 0,001.

Задание 2. Методом итераций решить систему линейных уравнений с точностью до 0,001, предварительно оценив число необходимых для этого шагов. Составить блок-схему алгоритма и программу, реализующую алгоритм вычислений на ЭВМ.

6 Методы решения уравнений в частных производных. Цель работы - приобретение навыков решения дифференциальных уравнений методами приближенных вычислений: а) методом Эйлера; б) методом конечных разностей (по явной и неявной схеме); углубление знаний по методам решения задач нестационарной теплопроводности численными методами, методике алгоритмизации задач и написанию вычислительных программ.

Задание 1. Составить решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка усовершенствованным методом ломаных на отрезке  $[0,2; 1,2]$  с шагом  $h=0,1$  при начальном условии  $y(0,2)=0,25$  с точностью до четырех десятичных знаков. Задание 2. Для заданных граничных условий (1-го, 2-го или 3-го рода) и начальных условий получить аппроксимирующие разностные уравнения; составить блок-схему и написать программу расчета нестационарного поля температур плоской стенки, реализующую конечно-разностный метод решения на основе метода прогонки по а) явной схеме; б) неявной схеме. Оценить устойчивость и сходимость решения по каждой из схем, и погрешность данных вычислительного эксперимента. Построить графики  $T(x,t)$ . Результаты решения представить в виде таблицы. Процесс расчета продолжать до 20сек с шагом  $h=1$ сек, толщину стенки разбить на 10 слоев.

Вариант 1-6. «Свободное» охлаждение». Стенка, предварительно нагрета равномерно до постоянной температуры  $1000^{\circ}\text{C}$ , начинает в момент времени  $t=0$  сек остывать, т.е.  $T_1(t)=T_2(t)=0^{\circ}\text{C}$ .

Вариант 7-12. Двухсторонний нагрев Стенка в начальный момент времени  $t=0$  имеет температуру, равную нулю, т.е.,  $T_01=T_02=\dots=T_06=0$ . Начиная с момента времени  $t=0$  стенка начинает нагреваться с двух сторон постоянной температурой  $T_1(t)=1000^{\circ}\text{C}$  и  $T_2(t)=1000^{\circ}\text{C}$ .

Вариант 13-18. Односторонний нагрев Стенка в начальный момент времени  $t=0$  имеет температуру, равную нулю, что соответствует нулевым начальным условиям. Начиная с момента времени  $t=0$  стенка начинает нагреваться. При этом по одной поверхности стенки (при  $x=0$ ) устанавливается постоянная температура  $T_1(t)=1000^{\circ}\text{C}$ , а на другой (при  $x=l$ ) поддерживается постоянная температура  $T_2(t)=0^{\circ}\text{C}$ .

Вариант 19-25. Одностороннее охлаждение Стенка предварительно равномерно нагрета до постоянной температуры  $T_01=T_02=\dots=T_06=1000^{\circ}\text{C}$ . Начиная с момента времени  $t=0$  стенка начинает охлаждаться. При этом на одной поверхности стенки ( $x=0$ ) устанавливается постоянная температура  $T_1(t)=0^{\circ}\text{C}$ , а на другой ( $x=l$ ) температура  $T_2(t)=1000^{\circ}\text{C}$ .

Варианты заданий выбираются согласно порядкового номера студента в списке журнала академической группы.

#### 7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.

Защита контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным. Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение всех контрольных заданий.

По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;

«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

### 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Сафьянц С. М., Бирюков А. Б., Гридин С. В. Методические указания к выполнению индивидуальной работы по дисциплинам "Теория и практика инженерного исследования" и "Методология и методы научных исследований" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов направления подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" магистерской программы: "Теплоэнергетика", "Тепловые электрические станции", "Энергетический менеджмент" (всех форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6235.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6235.pdf</a>
ЛЗ.2	Сафьянц С. М., Гридин С. В. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине "Теория и практика инженерного исследования" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов направления подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" магистерских программ: "Теплоэнергетика", "Тепловые электрические станции", "Энергетический менеджмент" (всех форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6252.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6252.pdf</a>
ЛЗ.3	Гридин С. В. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов по дисциплинам "Методы обработки и представления результатов исследования гидродинамических и тепловых процессов в теплоэнергетике" и "Методы обработки и представления результатов исследования гидродинамических и тепловых процессов в теплотехнологии" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов направления подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" магистерской программы: "Теплоэнергетика" (всех форм обучения), магистерской программы: "Тепловые электрические станции" (всех форм обучения) магистерской программы: "Энергетический менеджмент" (всех форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6254.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6254.pdf</a>
Л2.1	Сафарьян, О. А. Численные методы в задачах математического моделирования и исследования математических моделей объектов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2019. - 85 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/117783.html">https://www.iprbookshop.ru/117783.html</a>
Л2.2	Сотников, В. Н. Математические методы анализа в профессиональной деятельности [Электронный ресурс]: конспект лекций. - Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. - 103 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/115853.html">https://www.iprbookshop.ru/115853.html</a>
Л2.3	Олейникова, С. А., Сергеева, Т. И., Сергеев, М. Ю. Численные методы оптимизации [Электронный ресурс]: практикум. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 90 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/118625.html">https://www.iprbookshop.ru/118625.html</a>
Л2.4	Олейникова, С. А. Численные методы решения оптимизационных задач [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 114 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/118626.html">https://www.iprbookshop.ru/118626.html</a>
Л1.1	Байбурин, В. Б., Розов, А. С., Губенков, А. А., Кожанова, Е. Р., Никифоров, А. А. Численные методы решения основных дифференциальных уравнений математической физики [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022. - 84 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/128040.html">https://www.iprbookshop.ru/128040.html</a>
Л1.2	Воробьева, В. Е., Воробьева, Ф. И. Основы численных методов и их реализация в MS Excel [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: Издательство КНИТУ, 2022. - 124 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/129250.html">https://www.iprbookshop.ru/129250.html</a>
Л1.3	Тарасенко, Е. О., Алиханов, А. А., Гладков, А. В. Численные методы [Электронный ресурс]: учебник. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2022. - 261 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/135776.html">https://www.iprbookshop.ru/135776.html</a>
<b>8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>	
Э1	Курс лекций по методам приближенных расчетов
Э2	Перечень ссылок на литературные источники по вычислительным методам механики жидкости и газа. Раздел «Fluid mechanics and CFD literature»

ЭЗ	Электронная библиотека для инженеров - теплотехников и теплоэнергетиков
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT;
8.3.2	LibreOffice 5.2 - свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом;;
8.3.3	FreeCAD - свободно распространяемая программа параметрического трёхмерного моделирования для проектирования объектов;
8.3.4	DraftSight - свободно распространяемая программа двухмерного проектирования;
8.3.5	Mathcad Express - свободно распространяемая программа для математических расчетов и составления интерактивных технических документов с формулами и графиками.
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 5.153 - Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (стационарные компьютеры с возможностью подключения к сети "Интернет")
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.О.28 Материаловедение. Технология конструкционных  
материалов**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Цветная металлургия и конструкционные материалы**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Теплоэнергетика**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):

А.Ю. Пасечник

С.Ю. Пасечник

<p>Рабочая программа дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»</p> <p>разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)</p> <p>составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.</p>
--

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	Формирование компетенций в области знаний о строении материала и связи свойств материалов и условий его эксплуатации для конкретного применения в разрабатываемых проектных решениях
<b>Задачи:</b>	
1.1	Выработка навыков выбора материалов в зависимости от условий эксплуатации, механических, технологических свойств. Формирование углубленных фундаментальных знаний в области закономерностей структурообразования в металлах и сплавах при кристаллизации, охлаждении и нагреве, деформации, особенностей структуры и свойств сталей и чугунов в зависимости от их состава, условий охлаждения и термической обработки, особенностей строения пластмасс, керамических материалов, композитов

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Физика
2.2.2	Химия
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Котельные установки промышленных предприятий
2.3.2	Системы производства и распределения энергоносителей
2.3.3	Производственная практика

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-5	: Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок
ОПК-5.1	: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками

#### В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	классификацию материалов и принципы разделения материалов на группы по их свойствам;
3.1.2	основные типы фаз в металлических материалах, способы получения сплавов;
3.1.3	закономерности, особенности и механизмы фазовых превращений и структурных изменений при кристаллизации, охлаждении и пластической деформации;
3.1.4	особенности структуры и свойств сталей и сплавов на основе железа в зависимости от условий термической обработки, их классификацию, маркировку и назначение;
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	анализировать процессы фазовых и структурных превращений при кристаллизации и охлаждении в твердом состоянии сплавов разного состава, включая стали и чугуны разного состава;
3.2.2	выбирать материал для изделий на основании анализа условий его работы;
3.2.3	назначать режимы термической и химико-термической обработок различных деталей;
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	анализа условий эксплуатации материала
3.3.2	выбора материала для конкретной детали

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>6 (3.2)</b>		Итого	
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

**4.2. Виды контроля**

зачёт 6 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Металлические материалы, их общая характеристика</b>				
1.1	Лек	Общая характеристика металлов и сплавов, которые находят наиболее широкое использование в технике. Материаловедение как наука о свойствах материалов во взаимосвязи с их структурой, составом и обработкой. Основные термины	6	1	ОПК-5 .1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1
1.2	Пр	Макро- и микроструктурный анализ изделий	6	1	ОПК-5 .1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1
1.3	Ср	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	6	4	ОПК-5 .1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1
		<b>Раздел 2. Механические свойства и конструкционная прочность металлов и сплавов</b>				
2.1	Лек	Свойства металлов, которые определяют надежность и долговечность изделий. Предел прочности, пластичности, упругости. Твердость материала. Ударная вязкость Пути повышения прочности металлов и сплавов	6	1	ОПК-5 .1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1
2.2	Пр	Механические свойства материалов	6	1	ОПК-5 .1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1
2.3	Ср	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	6	4	ОПК-5 .1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1
		<b>Раздел 3. Кристаллическое строение металлов и сплавов</b>				
3.1	Ср	Атомно-кристаллическое строение металлов и основ-ные типы решеток металлических кристаллов. Анизотропия свойств кристаллов. Виды дефектов кристаллического строения и их влияние на свойства металлов. Кристаллизация металлов, понятие макро- и микроструктуры, методы их исследований. Строение металлического слитка.	6	6	ОПК-5 .1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1
		<b>Раздел 4. Пластическая деформация, ее влияние на структуру и свойства сплавов</b>				

4.1	Ср	Механизм пластической деформации, ее влияние на структуру и свойства металлов. Структурные изменения в холоднодеформированном металле при нагреве. Процессы возврата, полигонизации, рекристаллизации. Изменение свойств наклепанного металла при нагреве. Влияние холодной пластической деформации и последующего нагрева на структуру и свойства металлов.	6	12	ОПК-5 .1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1
		<b>Раздел 5. Металлические сплавы и диаграммы их состояния</b>				
5.1	Ср	Типы фаз, образуемых в металлических сплавах. Диаграммы состояния двойных систем. Формирование структуры сплавов. Связь между свойствами сплавов и диаграммой состояния. Изучение структуры сталей.	6	12	ОПК-5 .1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1
		<b>Раздел 6. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния «Fe – С»</b>				
6.1	Ср	Диаграмма Fe – С. Компоненты, фазы и структурные составляющие, кривые охлаждения. Определение количества фазовых и структурных составляющих в сплавах. Изучение структуры чугунов.	6	12	ОПК-5 .1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1
		<b>Раздел 7. Основы теории термической обработки сталей и чугунов</b>				
7.1	Ср	Сущность и назначение термической обработки. Превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Диаграмма распада аустенита, продукты распада. Основные виды термической обработки. Отжиг, закалка, виды и назначение отпуска. Деформационно-термическая обработка и ее виды. Виды термической обработки сталей. Влияние скорости охлаждения из аустенитной области на структуру и свойства сталей, Отпуск стали.	6	12	ОПК-5 .1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1
		<b>Раздел 8. Специальные стали и сплавы, их классификация и маркировка</b>				
8.1	Ср	Легирование. Влияние легирующих элементов на свойства сталей и сплавов. Классификация и маркировка легированных сталей, области применения. Конструкционные, инструментальные стали, стали со специальными свойствами. Классификация, маркировка и свойства легированных сталей.	6	8	ОПК-5 .1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1
		<b>Раздел 9. Цветные металлы и сплавы, их структура, свойства и применение в промышленности</b>				
9.1	Ср	Алюминиевые сплавы. Деформируемые и литейные сплавы. Основы термической обработки алюминиевых сплавов. Сплавы меди. Латунь. Бронзы, Титан и титановые сплавы. Области применения и свойства. Классификация, маркировка и свойства цветных металлов.	6	12	ОПК-5 .1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1
		<b>Раздел 10. Неметаллические материалы</b>				
10.1	Ср	Полимеры. Керамика. Композитные материалы. Порошковые материалы, основы порошковой металлургии. Металлокерамика. Клей и герметики..	6	12	ОПК-5 .1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1
		<b>Раздел 11. Контактная работа (консультации и контроль)</b>				
11.1	КРКК	Консультации по темам дисциплин и проведение контрольных мероприятий	6	6	ОПК-5 .1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.

6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

#### Раздел 1 «Металлические материалы, их общая характеристика»

1. Перечислите основные свойства металлов. Объясните их природу на основе электронного строения металлов.
2. Какое строение имеют металлы? Чем отличаются кристаллические вещества от аморфных?
3. Металлы, особенности атомно-кристаллического строения
4. Понятие об изотропии и анизотропии
5. Аллотропия или полиморфные превращения.
6. Магнитные превращения

#### Раздел 2 «Механические свойства и конструкционная прочность металлов и сплавов»

8. Механические свойства и способы определения их количественных характеристик: твердость, вязкость, усталостная прочность
9. Твердость по Бринеллю (ГОСТ 9012) Метод Роквелла ГОСТ 9013 Метод Виккерса
10. Метод царапания. Динамический метод (по Шору)
11. Способы оценки вязкости. Оценка вязкости по виду излома.
12. Основные характеристики: Технологические свойства Эксплуатационные свойства

#### Раздел 3 «Кристаллическое строение металлов и сплавов»

1. Строение металлического слитка
2. Определение химического состава. Изучение структуры. Физические методы исследования
3. Понятие о сплавах и методах их получения. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений
4. Классификация сплавов твердых растворов.

#### Раздел 4. «Пластическая деформация, ее влияние на структуру и свойства сплавов»

1. Физическая природа деформации металлов.
2. Природа пластической деформации.
3. Дислокационный механизм пластической деформации.
4. Разрушение металлов.
5. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла: наклеп

#### Раздел 5. «Металлические сплавы и диаграммы их состояния».

1. Понятие о сплавах и методах их получения. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений
2. Классификация сплавов твердых растворов.
3. Кристаллизация сплавов. Диаграмма состояния.
4. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (сплавы твердые растворы с неограниченной растворимостью)
5. Диаграмма состояния сплавов с отсутствием растворимости компонентов в компонентах в твердом состоянии (механические смеси)
6. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии
7. Диаграмма состояния сплавов, компоненты которых образуют химические соединения.
8. Диаграмма состояния сплавов, испытывающих фазовые превращения в твердом состоянии (переменная растворимость)
9. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния

#### Раздел 6. «Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния «Fe – C».

1. Феррит, аустенит, цементит – структура и свойства
2. Перлит – образование при охлаждении
3. Структура доэвтектоидной стали
4. Структура эвтектоидной и заэвтектоидной стали

#### Раздел 7. «Основы теории термической обработки сталей и чугунов»

1. Превращения, протекающие в структуре стали при нагреве и охлаждении. Механизм основных превращений

2. Превращение аустенита в мартенсит при высоких скоростях охлаждения. Превращение мартенсита в перлит.
  3. Отжиг и нормализация. Назначение и режимы. Отжиг первого рода.
  4. Закалка Способы закалки
  5. Отпуск Отпускная хрупкость
  6. Цементация в твердом карбюризаторе. Газовая цементация. Структура цементованного слоя Термическая обработка после цементации
  7. Азотирование Цианирование и нитроцементация
  8. Диффузионная металлизация
  9. Термомеханическая обработка стали
  10. Поверхностное упрочнение стальных деталей Закалка токами высокой частоты. Газопламенная закалка.
  11. Старение Обработка стали холодом Упрочнение методом пластической деформации
- Раздел 8. «Специальные стали и сплавы, их классификация и маркировка».
1. Высокопрочные, пружинные, шарикоподшипниковые, износостойкие и автоматные стали
  2. Стали для изделий, работающих при низких температурах
  3. Износостойкие стали.
  4. Автоматные стали.
  5. Стали для режущего инструмента
  6. Углеродистые инструментальные стали (ГОСТ 1435).
  7. Быстрорежущие стали Стали для измерительных инструментов Штамповые стали
  8. Твердые сплавы
- Раздел 9. «Цветные металлы и сплавы, их структура, свойства и применение в промышленности».
1. Медь и ее сплавы
  2. Титан и его сплавы Области применения титановых сплавов:
  3. Алюминий и его сплавы Деформируемые сплавы, не упрочняемые термической обработкой. Деформируемые сплавы, упрочняемые термической обработкой. Литейные алюминиевые сплавы.
  4. Магний и его сплавы Деформируемые магниевые сплавы. Литейные магниевые сплавы.
  5. Медь и ее сплавы Латунь. Бронзы
- Раздел 10. «Неметаллические материалы».
1. Композиционные материалы
  2. Материалы порошковой металлургии Пористые порошковые материалы Прочие пористые изделия. Конструкционные порошковые материалы
  3. Спеченные цветные металлы.
  4. Электротехнические порошковые материалы
  5. Магнитные порошковые материалы.

## **7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

- Раздел 1 «Металлические материалы, их общая характеристика»
1. Перечислите основные свойства металлов. Объясните их природу на основе электронного строения металлов.
  2. Какое строение имеют металлы? Чем отличаются кристаллические вещества от аморфных?
  3. Металлы, особенности атомно-кристаллического строения
  4. Понятие об изотропии и анизотропии
  5. Аллотропия или полиморфные превращения.
  6. Магнитные превращения
- Раздел 2 «Механические свойства и конструкционная прочность металлов и сплавов»
8. Механические свойства и способы определения их количественных характеристик: твердость, вязкость, усталостная прочность
  9. Твердость по Бринеллю (ГОСТ 9012) Метод Роквелла ГОСТ 9013 Метод Виккерса
  10. Метод царапания. Динамический метод (по Шору)
  11. Способы оценки вязкости. Оценка вязкости по виду излома.
  12. Основные характеристики: Технологические свойства Эксплуатационные свойства
- Раздел 3 «Кристаллическое строение металлов и сплавов»
1. Строение металлического слитка
  2. Определение химического состава. Изучение структуры. Физические методы исследования
  3. Понятие о сплавах и методах их получения. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений
  4. Классификация сплавов твердых растворов.
- Раздел 4. «Пластическая деформация, ее влияние на структуру и свойства сплавов»
1. Физическая природа деформации металлов.
  2. Природа пластической деформации.
  3. Дислокационный механизм пластической деформации.
  4. Разрушение металлов.
  5. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла: наклеп

**Раздел 5. «Металлические сплавы и диаграммы их состояния».**

1. Понятие о сплавах и методах их получения. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений
2. Классификация сплавов твердых растворов.
3. Кристаллизация сплавов. Диаграмма состояния.
4. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (сплавы твердые растворы с неограниченной растворимостью)
5. Диаграмма состояния сплавов с отсутствием растворимости компонентов в компонентах в твердом состоянии (механические смеси)
6. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии
7. Диаграмма состояния сплавов, компоненты которых образуют химические соединения.
8. Диаграмма состояния сплавов, испытывающих фазовые превращения в твердом состоянии (переменная растворимость)
9. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния

**Раздел 6. «Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния «Fe – С».**

1. Феррит, аустенит, цементит – структура и свойства
2. Перлит – образование при охлаждении
3. Структура доэвтектоидной стали
4. Структура эвтектоидной и заэвтектоидной стали

**Раздел 7. «Основы теории термической обработки сталей и чугунов»**

1. Превращения, протекающие в структуре стали при нагреве и охлаждении. Механизм основных превращений
2. Превращение аустенита в мартенсит при высоких скоростях охлаждения. Превращение мартенсита в перлит.
3. Отжиг и нормализация. Назначение и режимы. Отжиг первого рода.
4. Закалка Способы закалки
5. Отпуск Отпускная хрупкость
6. Цементация в твердом карбюризаторе. Газовая цементация. Структура цементованного слоя Термическая обработка после цементации
7. Азотирование Цианирование и нитроцементация
8. Диффузионная металлизация
9. Термомеханическая обработка стали
10. Поверхностное упрочнение стальных деталей Закалка токами высокой частоты. Газопламенная закалка.
11. Старение Обработка стали холодом Упрочнение методом пластической деформации

**Раздел 8. «Специальные стали и сплавы, их классификация и маркировка».**

1. Высокопрочные, пружинные, шарикоподшипниковые, износостойкие и автоматные стали
2. Стали для изделий, работающих при низких температурах
3. Износостойкие стали.
4. Автоматные стали.
5. Стали для режущего инструмента
6. Углеродистые инструментальные стали (ГОСТ 1435).
7. Быстрорежущие стали Стали для измерительных инструментов Штамповые стали
8. Твердые сплавы

**Раздел 9. «Цветные металлы и сплавы, их структура, свойства и применение в промышленности».**

1. Медь и ее сплавы
2. Титан и его сплавы Области применения титановых сплавов:
3. Алюминий и его сплавы Деформируемые сплавы, не упрочняемые термической обработкой. Деформируемые сплавы, упрочняемые термической обработкой. Литейные алюминиевые сплавы.
4. Магний и его сплавы Деформируемые магниевые сплавы. Литейные магниевые сплавы.
5. Медь и ее сплавы Латунь. Бронзы

**Раздел 10. «Неметаллические материалы».**

1. Композиционные материалы
2. Материалы порошковой металлургии Пористые порошковые материалы Прочие пористые изделия. Конструкционные порошковые материалы
3. Спеченные цветные металлы.
4. Электротехнические порошковые материалы
5. Магнитные порошковые материалы.

**7.3. Тематика письменных работ**

Согласно учебному плану может быть предусмотрено выполнение индивидуальной работы, тематика работ представлена в методических указаниях к самостоятельной работе.

**7.4. Критерии оценивания**

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.

Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.

Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным

работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.  
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:  
«Отлично» - обучающийся в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;  
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;  
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;  
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Бредихин В. Н., Корицкий Г. Г., Пасечник А. Ю., Пасечник С. Ю. Методические указания к самостоятельной работе по курсу "Материаловедение" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", 27.03.02 "Управление качеством". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5585.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5585.pdf</a>
ЛЗ.2	Бредихин В. Н., Корицкий Г. Г., Пасечник А. Ю., Пасечник С. Ю. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Материаловедение" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", 27.03.02 "Управление качеством", 21.05.04 Горное дело. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5586.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5586.pdf</a>
Л2.1	Гадалов, В. Н., Петренко, В. Р., Сафонов, С. В., Филатов, Е. А., Филонович, А. В. Материаловедение и металловедение сварки [Электронный ресурс]: учебник. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 308 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/114927.html">https://www.iprbookshop.ru/114927.html</a>
Л1.1	Солнцев, Ю. П., Пирайнен, В. Ю., Воложанина, С. А., Солнцева, Ю. П. Материаловедение специальных отраслей машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2022. - 784 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/122438.html">https://www.iprbookshop.ru/122438.html</a>

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	«OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux -
8.3.2	лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-
8.3.3	Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL»

### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 5.265 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : -
9.2	Аудитория 5.004 - Специализированная лаборатория, помещение для выполнения лабораторных работ : разрывная машина R-5, муфельная печь СНОЛ, прибор определения прочности формовочных смесей, прибор газопроницаемости 042 формовочных смесей, сушильный шкаф, печь СНОЛ – 0.4.4, станок шлифовально-полировальный, твердомер 2090– TP, лаб. эл. шкаф СНОЛ, копер лабораторный 2МО30
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.29 Теория вероятностей и математическая статистика**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Высшая математика им.В.В.Пака**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**4 з.е.**

Составитель(и):

Г.А. Гусар

## Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	Целью дисциплины является усвоение фундаментальных знаний в области теории вероятностей и математической статистики, формирование представления о научных основах статистических методов исследования, приобретение умения использовать соответствующий математический аппарат при решении прикладных и научных задач.
<b>Задачи:</b>	
1.1	сформировать у студентов систему основных понятий, используемых для описания важнейших вероятностных моделей;
1.2	научить студентов решать типовые задачи, а также задачи, способствующие развитию начальных навыков научного исследования;
1.3	сформировать у студентов навыки использования приобретенных знаний в профессионально-практической деятельности.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Курс математики средней школы
2.2.2	Высшая математика
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Математические методы в инженерии
2.3.2	Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических систем
2.3.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ОПК-3 : Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3 .3 : Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные понятия теории вероятностей и математической статистики, символику и обозначения; основные формулы теории вероятностей и математической статистики и правила их применения; методы решения стандартных задач; методы статистических расчетов и их реализацию на компьютере;
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	свободно пользоваться формулами теории вероятностей и математической статистики; решать стандартные задачи; провести общий анализ полученных результатов; практически использовать описанную систему знаний при решении задач профессиональной направленности;
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами теории вероятностей и математической статистики; навыками применения инструментария теории вероятностей и математической статистики для решения прикладных задач.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>3 (2.1)</b>		Итого	
Неделя	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	116	116	116	116
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

**4.2. Виды контроля**

экзамен 3 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Случайные события.</b>				
1.1	Лек	Предмет теории вероятностей. Случайные события. Операции над событиями. Вероятность события. Классическое определение вероятности.	3	0,5	ОПК-3 .3	Л1.1 Л2.2 Л2.1
1.2	Пр	Элементы комбинаторики. Нахождение вероятности на основании классического определения.	3	0,5	ОПК-3 .3	Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.1
1.3	Ср	Относительная частота события. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Сумма и произведение событий. Теоремы сложения вероятностей для совместных и несовместных событий. Условные вероятности. Теоремы умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Повторение независимых испытаний. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	3	36	ОПК-3 .3	Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 2. Случайные величины.</b>				
2.1	Лек	Случайные величины. Дискретные (ДСВ) и непрерывные (НСВ) случайные величины. Законы распределения. Функция распределения. Плотность вероятности случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства. Среднее квадратическое отклонение.	3	0,5	ОПК-3 .3	Л1.1 Л2.2 Л2.1
2.2	Пр	Закон распределения дискретной случайной величины (ДСВ). Функция распределения ДСВ. Числовые характеристики ДСВ (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение). Закон распределения непрерывной случайной величины (НСВ). Функция распределения и плотность вероятности НСВ. Числовые характеристики НСВ (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).	3	0,5	ОПК-3 .3	Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.1

2.3	Ср	Законы распределения ДСВ (биномиальный, Пуассона, геометрический), их числовые характеристики. Законы распределения НСВ (равномерный, показательный, нормальный), их числовые характеристики. Правило трех сигм.	3	36	ОПК-3 .3	Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 3. Закон больших чисел.</b>				
3.1	Лек	Понятие о законе больших чисел. Неравенство Чебышева. Центральная предельная теорема.	3	0,5	ОПК-3 .3	Л1.1 Л2.2 Л2.1
3.2	Пр	Закон больших чисел. Неравенство Чебышева.	3	0,5	ОПК-3 .3	Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.1
3.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	3	4	ОПК-3 .3	Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 4. Математическая статистика.</b>				
4.1	Лек	Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая и теоретическая функции распределения. Графическое изображение статистических распределений. Полигон и гистограмма.	3	0,5	ОПК-3 .3	Л1.1 Л2.2 Л2.1
4.2	Пр	Генеральная совокупность и выборка. Эмпирическая и теоретическая функции распределения. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики статистического распределения (выборочное среднее, выборочная дисперсия).	3	0,5	ОПК-3 .3	Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.1
4.3	Ср	Статистические оценки параметров распределения. Несмещенность, эффективность и состоятельность оценки. Выборочное среднее, выборочная дисперсия. Точечные и интервальные оценки. Доверительная вероятность (надежность), доверительный интервал. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения. Задача о статистической проверке гипотез. Критерий согласия Пирсона и схема его применения. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Линейная корреляция. Коэффициент корреляции и его свойства. Определение параметров выборочного уравнения линейной регрессии по сгруппированным и не сгруппированным данным.	3	40	ОПК-3 .3	Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
4.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины	3	4	ОПК-3 .3	Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
4.5	КРКК	Сдача экзамена по дисциплине	3	2	ОПК-3 .3	Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Дайте определения перестановки, размещения, сочетания.
2. Дайте определение события. Какие события называются достоверными и невозможными. Совместные и несовместные события. Определение полной группы событий. Зависимые и независимые события.
3. Операции над событиями.
4. Дайте классическое определение вероятности.
5. Статистическое определение вероятности.
6. Сформулируйте теоремы о вероятности суммы совместных и несовместных событий.
7. Дайте определение условной вероятности. Сформулируйте теоремы умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.
8. Сформулируйте формулу полной вероятности.
9. Переоценка вероятности гипотез. Формулы Байеса.
10. Повторение независимых испытаний. Формула Бернулли.
11. Сформулируйте локальную теорему Муавра-Лапласа
12. Сформулируйте интегральную теорему Муавра-Лапласа.
13. Сформулируйте теорему Пуассона.
14. Как найти вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности.
15. Дайте определение случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.
16. Способы задания дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
17. Дайте определение функции распределения и плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
18. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение), их свойства.
19. Числовые характеристики непрерывной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение), их свойства.
20. Законы распределения дискретных случайных величин (биномиальный, Пуассона, геометрический).
21. Законы распределения непрерывных случайных величин (равномерный, показательный, нормальный).
22. Закон больших чисел.
23. Сформулируйте предмет математической статистики. Дайте определения генеральной и выборочной совокупности. Статистическое распределение выборки.
24. Эмпирическая и теоретическая функции распределения.
25. Что такое полигон и гистограмма.
26. Статистические оценки параметров распределения. Выборочное среднее. Выборочная дисперсия.
27. Точечные и интервальные оценки. Надёжность оценки, доверительный интервал параметра.
28. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения.
29. Понятие статистических гипотез. Разновидности гипотез. Ошибки проверки гипотез.
30. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона.

### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Элементы комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания).
2. Предмет теории вероятностей. События. Достоверные и невозможные события. Совместные и несовместные события. Полная группа событий. Зависимые и независимые события.
3. Операции над событиями.
4. Классическое определение вероятности.
5. Статистическое определение вероятности.
6. Теоремы о вероятности суммы совместных и несовместных событий.
7. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.
8. Формула полной вероятности.
9. Переоценка вероятности гипотез. Формулы Байеса.
10. Повторение независимых испытаний. Формула Бернулли.
11. Локальная теорема Муавра-Лапласа
12. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
13. Теорема Пуассона.
14. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности.
15. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.
16. Способы задания дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
17. Функция распределения и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
18. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение), их свойства.
19. Числовые характеристики непрерывной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение), их свойства.
20. Законы распределения дискретных случайных величин (биномиальный, Пуассона, геометрический).
21. Законы распределения непрерывных случайных величин (равномерный, показательный, нормальный).
22. Закон больших чисел.
23. Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки.

24. Эмпирическая и теоретическая функции распределения.
25. Полигон и гистограмма.
26. Статистические оценки параметров распределения. Выборочное среднее. Выборочная дисперсия.
27. Точечные и интервальные оценки. Надёжность оценки, доверительный интервал параметра.
28. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения.
29. Понятие статистических гипотез. Разновидности гипотез. Ошибки проверки гипотез.
30. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона.
<b>7.3. Тематика письменных работ</b>
Письменные работы учебным планом не предусмотрены.
<b>7.4. Критерии оценивания</b>
Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам текущих опросов на лекциях и практических занятиях. По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки: «Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания; «Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания; «Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями; «Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Тарасов, В. Н., Бахарева, Н. Ф. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 283 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/71890.html">https://www.iprbookshop.ru/71890.html</a>
Л2.2	Севастьянов, Б. А. Курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]:. - Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019. - 272 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/91942.html">https://www.iprbookshop.ru/91942.html</a>
Л1.1	Улитин Г. М. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2018. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/19/cd9396.pdf">http://ed.donntu.ru/books/19/cd9396.pdf</a>
Л3.1	Азарова Н. В. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине "Теория вероятностей и математическая статистика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" направленность (профиль) "Теплотехника" очной и заочной форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9888.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9888.pdf</a>
Л3.2	Азарова Н. В. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Теория вероятностей и математическая статистика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" Направленность (профиль) "Теплотехника" очной и заочной форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9893.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9893.pdf</a>

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	Open Office 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux – лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox – лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – лицензия GNU GPL.
-------	---

### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 11.502 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная магнитная, парты 2-х местные, стол преподавателя, стул преподавателя, комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, механизированный экран)
9.2	Аудитория 11.525 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ),

	групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная, парты 2-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.О.30 Теория горения и физико-химические процессы в  
теплоэнергетике**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**8 з.е.**

Составитель(и):

А.В. Кураковская

С.В. Гридин

<p>Рабочая программа дисциплины «Теория горения и физико-химические процессы в теплоэнергетике»</p> <p>разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)</p> <p>составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.</p>
--

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	Изучение свойств энергетических топлив, а также технологии подготовки топлива к использованию. Формирование у студентов целостного взгляда на процессы массопереноса, происходящие при горении топлива в топках котельного агрегата.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Познакомить обучающихся со свойствами энергетических топлив; дать информацию о подготовке топлива к сжиганию; научить методикам исследования качества энергетических топлив.
1.2	Познакомить обучающихся с динамикой взаимодействия углерода кокса и газовыми компонентами диффундирующими к поверхности; понимание физико-химических основ теплотехнологических процессов в энергетических установках; изучение вопросов равновесия и кинетики химических процессов, протекающих в теплотехнологическом оборудовании.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Физика
2.2.2	Высшая математика
2.2.3	Химия
2.2.4	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика
2.2.5	Техническая термодинамика
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.2	Котельные установки промышленных предприятий

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3	: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-3.5	: Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач
ОПК-3.7	: Демонстрирует понимание химических процессов

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	- нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности;
3.1.2	- методику расчетов топливосжигающих устройств; свойства и характеристики энергетических топлив;
3.1.3	- технологию сжигания энергетических топлив.
3.1.4	- современные представления о термодинамических и кинетических закономерностях протекания реакций на основе окислительно-восстановительных процессов; весь комплекс теплофизических процессов в слое и в надслоевом пространстве, движение твердой фазы в топке.
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- выполнять теплотехнические расчеты;
3.2.2	- участвовать в испытаниях оборудования, предназначенного для подготовки топлива и его сжигания;
3.2.3	- поддерживать оптимальные режимы при эксплуатации оборудования по
3.2.4	подготовке топлива и его сжигания;
3.2.5	- проводить расчет размеров частиц в характерных зонах; составлять системы балансовых уравнений для расчета тепломассопереноса.
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- навыками использования методик расчетов топливосжигающих
3.3.2	устройств и исследования качества энергетических топлив;
3.3.3	- навыками теплотехнических расчетов.

3.3.4	- методами термодинамических и химических расчетов для определения фазового состава изучаемых систем;
3.3.5	- навыками составления систем балансовых уравнений для расчета параметров тепломассопереноса и физико-химических процессов, происходящих при горении топлива в топках котельного агрегата.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

##### 4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	Неделя		17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4	8	8
Практические	2	2	2	2	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	8	8	8	8	16	16
Итого ауд.	6	6	6	6	12	12
Контактная работа	14	14	14	14	28	28
Сам. работа	126	126	112	112	238	238
Часы на контроль	4	4	18	18	22	22
Итого	144	144	144	144	288	288

##### 4.2. Виды контроля

экзамен 6 сем.; зачёт 5 сем.

##### 4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовая работа 6, 5 сем.

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1.1. Классификация источников энергии.</b>				
1.1	Лек	Введение. Основные понятия и определения. Задачи курса. Классификация источников энергии. Принцип работы паровых, водогрейных котлов. Температурный режим теплоэнергетических агрегатов. Особенности тепловой работы теплоэнергетических агрегатов.	5	1	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
1.2	Пр	Состав топлива на рабочую, сухую, горючую (беззолную), органическую массу. Аналитическая масса топлива. Балласт топлива. Коэффициенты пересчета с различных масс топлива.	5	1	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
1.3	Ср	Особенности тепловой работы теплоэнергетических агрегатов.	5	9	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
		<b>Раздел 2. Тема 1.2. Основные теплотехнические характеристики органического топлива. Состав топлива.</b>				
2.1	Лек	Топливо и его значение. Общая классификация топлива. Возрастные стадии топлива. Состав топлива на рабочую, сухую, горючую (беззолную), органическую массу. Аналитическая масса топлива. Балласт топлива. Коэффициенты пересчета с различных масс топлива.	5	1	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1

2.2	Пр	Расчёт состава продуктов сгорания, теоретического и действительного расхода воздуха при сжигании твёрдого топлива. Расчёт теплоты сгорания твердого топлива.	5	1	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
2.3	Ср	Балласт топлива. Коэффициенты пересчета с различных масс топлива.	5	9	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
		<b>Раздел 3. Тема 1.3. Понятие о процессе горения топлива. Материальный баланс процесса горения.</b>				
3.1	Лек	Материальный баланс процесса горения. Расход воздуха и продукты сгорания топлива. Коэффициент избытка воздуха. Энтальпия продуктов сгорания. Уравнение полного горения. Уравнение неполного горения. Механизм горения углеводородов и образование оксидов. Стехиометрические реакции горения. Горение углерода, окиси углерода. Горение серы. Горение водорода, сероводорода, углеводородов метанового ряда. Балансовые расчёты при горении топлив. Определение равновесных составов в газовой фазе. Определение независимых реакций. Формулировка и решение системы уравнений для нахождения равновесного состава. Расчетный метод определения теплоты сгорания. Понятие о высшей и низшей теплоте сгорания топлива. Лабораторный способ определения теплоты сгорания топлива. Теплота сгорания газообразного топлива. Теплота сгорания твердого и жидкого топлив.	5	1	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
3.2	Ср	Понятие о высшей и низшей теплоте сгорания топлива. Лабораторный способ определения теплоты сгорания топлива. Теплота сгорания газообразного топлива. Теплота сгорания твердого и жидкого топлив.	5	9	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
		<b>Раздел 4. Тема 1.4. Теоретически необходимое количество воздуха, объемы продуктов горения.</b>				
4.1	Лек	Состав атмосферного воздуха, идущего на сжигание. Теоретический и действительный расход кислорода, необходимого для горения топлива. Теоретический и действительный расход воздуха, необходимого для горения топлива. Теоретический и действительный объём продуктов сгорания при сжигании различных видов топлив. Определение объема сухих дымовых газов. Определение объема дымовых газов при неполном сгорании твердого и жидкого топлив.	5	1	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
4.2	Ср	Определение объема сухих дымовых газов. Определение объема дымовых газов при неполном сгорании твердого и жидкого топлив.	5	9	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
		<b>Раздел 5. Тема 1.5. Технические характеристики твердого топлива.</b>				

5.1	Ср	Классификация твёрдого топлива. Дрова. Горючие сланцы. Торф. Типы углей. Характеристика коксового остатка. Способы обогащения углей. Характеристика бурых углей. Характеристика каменных углей. Антрациты. Характеристика топлив и пыли. Коэффициент размолоспособности. Крупность дробления. Удельный вес топлива и пыли. Кажущийся, насыпной удельный вес. Теплоёмкости топлива и пыли. Выбор типа мельницы и схемы пылеприготовления. Топливное хозяйство ТЭС, работающей на твердом топливе.	5	10	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
		<b>Раздел 6. Тема 1.6. Избыток воздуха. Выход летучих.</b>				
6.1	Ср	Определение коэффициента расхода воздуха. Коэффициент избытка воздуха. Определение коэффициента расхода воздуха при полном сгорании топлива. Определение коэффициента расхода воздуха при неполном сгорании топлива. Недожог топлива. Химический недожог. Физический недожог.	5	10	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
		<b>Раздел 7. Тема 1.7. Технические характеристики жидкого, твердого и газообразного топлива.</b>				
7.1	Ср	Понятие о тепловом эквиваленте. Условное топливо. Технические характеристики твёрдого топлива. Зольность. Методика определения плавкости золы. Абразивность золы. Химический состав золы. Классификация золы по происхождению. Шлакообразование. Коэффициент шлакообразования. Влажность. Классификация влажности. Отношение топлива к нагреванию. Выход летучих. Приведенные характеристики топлива. Технические характеристики газообразного топлива. Плотность, вязкость, концентрационные пределы взрываемости. Технические характеристики жидкого топлива. Топочный и флотский мазуты. Классификация мазутов по наличию серы. Вязкость мазутов и способы её определения. Мазутное хозяйство ТЭС.	5	10	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
		<b>Раздел 8. Тема 1.8. Температуры воспламенения, горения и потухания.</b>				

8.1	Ср	<p>Понятие жаропроизводительность топлива. Теплоёмкость продуктов сгорания топлива. Определение жаропроизводительности топлива.</p> <p>Калориметрическая температура горения. Расчёт калориметрической температуры по методу последовательных приближений. Расчет калориметрической температуры по упрощенному методу.</p> <p>Нормальная калориметрическая температура. Теоретическая температура горения.</p> <p>Диссоциация в продуктах сгорания углекислого газа и водяных паров. Степень диссоциации. Расчет теоретической температуры горения.</p> <p>Действительная (расчетная) температура горения. Пирометрический коэффициент. Температура вспышки жидких топлив и методы её определения. Методы определения концентрационных пределов воспламенения.</p>	5	6	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
		<b>Раздел 9. Тема 1.9. Фронт горения. Скорость распространения пламени.</b>				
9.1	Ср	<p>Кинетика химических реакций. Теория теплового самовоспламенения.</p> <p>Ламинарное пламя предварительно перемешанной смеси. Скорость горения ламинарного пламени. Турбулентное пламя предварительно перемешанной смеси. Ламинарное пламя предварительно не перемешанной смеси. Турбулентное пламя предварительно не перемешанной смеси.</p>	5	6	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
		<b>Раздел 10. Тема 1.10. Аэродинамика прямоочной струи.</b>				
10.1	Ср	<p>Движение газовых струй в топочной камере. Аэродинамика процессов горения. Аэродинамические характеристики изотермической затопленной турбулентной струи. Струя в ограниченном объеме. Неизотермическая турбулентная струя. Закрученная турбулентная струя. Развитие струи в подвижной среде. Струя в поперечном потоке жидкости. Расчёт глубины проникновения газовых струй в поток.</p>	5	6	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
		<b>Раздел 11. Тема 1.11. Ступенчатое сжигание топлива.</b>				
11.1	Ср	<p>Физико-химические основы образования оксидов азота при сжигании топлива и свойства NOx. «Топливные», «термические» и «быстрые» оксиды азота. Образование оксидов азота при факельном способе сжигания топлива.</p> <p>Расчёты образования оксидов азота в топках паровых котлов при горении топлива. Особенности сжигания мазута и других серосодержащих топлив.</p> <p>Механизм образования диоксида серы SO<sub>2</sub>, в дымовых газах. Методы очистки дымовых газов от соединений серы. Метод ступенчатого сжигания, как средство подавления оксидов азота. Рециркуляция дымовых газов.</p>	5	6	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
		<b>Раздел 12. Тема 1.12. Расчет горелочных устройств.</b>				

12.1	Ср	Классификация газовых горелок. Выбор топливосжигающих устройств. Подовые и щелевые горелки. Конструкция и компоновка в топке. Конструктивный расчет щелевых подовых горелок. Инжекционные горелки. Расчет инжекционных горелок низкого и среднего давления. Газомазутные горелки. Их конструкции и компоновка. Расчет газомазутных горелок. Расчет ротационной форсунки и регистра. Лопаточная горелка БПК. Тангенциальная горелка БПК. Улиточная горелка Газэнергопроекта. Лопаточные горелки Газэнергопроекта. Сравнение улиточных и лопаточных газомазутных горелок.	5	9	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
<b>Раздел 13. 1. Выполнение курсовой работы</b>						
13.1	Ср	Выполнение курсовой работы	5	27	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
<b>Раздел 14. 1. Консультации и контрольные мероприятия</b>						
14.1	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	5	8	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
<b>Раздел 15. Тема 2.1. Введение. Физико-химические процессы в газовом тракте котлов.</b>						
15.1	Лек	Введение. Основные понятия и определения. Излучение и поглощение энергии газами. Излучение факела. Теплоотдача в топочной камере. Критерии подобия процессов тепло- и массопереноса, используемые при изучении поведения угольной пыли в топке котельного агрегата.	6	1	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
15.2	Пр	Экзо- и эндотермические химические реакции. Тепловой эффект химической реакции горения. Вычисление тепловых эффектов сложных реакций.	6	1	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
15.3	Ср	Критерии подобия процессов тепло- и массопереноса, используемые при изучении поведения угольной пыли в топке котельного агрегата.	6	8	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
<b>Раздел 16. Тема 2.2. Параметры газовых смесей. Горючие смеси и охлажденные продукты горения.</b>						
16.1	Лек	Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная. Закон Авогадро. Уравнение Майера. Термодинамические процессы. Первое начало термодинамики. Связь между единицами измерения энергии. Теплоёмкость и формы её выражения. Характеристические (термодинамические) функции. Внутренняя энергия. Энтальпия. Изохорно-изотермический потенциал. Изобарно-изотермический потенциал. Второе начало термодинамики. Параметры смесей. Концентрации компонентов смеси. Массовая и молярная доля. Молярная концентрация. Молекулярная масса смеси. Энтальпия смеси. Уравнение состояния смеси. Стехиометрическая, богатая и бедная смесь. Ламинарное и турбулентное пламя предварительно перемешанной смеси. Ламинарное и турбулентное пламя предварительно не перемешанной смеси.	6	1	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
16.2	Пр	Использование закона Гесса в термохимии. Следствия из закона Гесса и их применение для реакций горения.	6	1	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4

16.3	Ср	Уравнение состояния смеси. Стехиометрическая, богатая и бедная смесь. Ламинарное и турбулентное пламя предварительно перемешанной смеси. Ламинарное и турбулентное пламя предварительно не перемешанной смеси.	6	8	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
		<b>Раздел 17. Тема 2.3. Основные законы химической термодинамики.</b>				
17.1	Лек	Использование закона Гесса в термохимии. Следствия из закона Гесса и их применение. Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры (Уравнение Кирхгоффа).	6	1	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
17.2	Ср	Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры (Уравнение Кирхгоффа).	6	8	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
		<b>Раздел 18. Тема 2.4. Условные химические формулы.</b>				
18.1	Лек	Основные молекулы и молекулярные соединения, важные для процессов горения. Экзо- и эндотермические химические реакции. Гомогенные и гетерогенные химические реакции.	6	1	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
18.2	Ср	Гомогенные и гетерогенные химические реакции.	6	8	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
		<b>Раздел 19. Тема 2.5. Тепловые эффекты химических реакций.</b>				
19.1	Ср	Тепловой эффект химической реакции горения. Тепловой эффект химической реакции при постоянном объёме. Тепловой эффект химической реакции при постоянном давлении. Связь между тепловыми эффектами. Тепловые эффекты, сопровождающие некоторые химические реакции. Теплота образования. Теплота сгорания. Теплота растворения. Теплота нейтрализации.	6	8	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
		<b>Раздел 20. Тема 2.6. Балансовые расчеты горения топлива.</b>				
20.1	Ср	Материальный баланс процесса горения. Расход воздуха и продукты сгорания топлива. Коэффициент избытка воздуха. Энтальпия продуктов сгорания. Уравнение полного горения. Уравнение неполного горения. Механизм горения углеводородов и образование оксидов. Балансовые расчёты при горении топлив. Определение равновесных составов в газовой фазе. Определение независимых реакций. Формулировка и решение системы уравнений для нахождения равновесного состава.	6	8	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
		<b>Раздел 21. Тема 2.7. Физико-химические основы образования оксидов азота при горении топлива.</b>				
21.1	Ср	Физико-химические основы образования оксидов азота при сжигании топлива и свойства NOx. «Топливные», «термические» и «быстрые» оксиды азота. Образование оксидов азота при факельном способе сжигания топлива. Расчёты образования оксидов азота в топках паровых котлов при горении топлива. Образование NOx в установках с кипящим слоем. Принципиальная схема каталитической адсорбционной очистки дымовых газов от монооксида азота. Метод ступенчатого сжигания, как средство подавления оксидов азота. Рециркуляция дымовых газов.	6	8	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
		<b>Раздел 22. Тема 2.8. Физико-химические основы генераций соединений серы в продуктах горения топлива.</b>				
22.1	Ср	Особенности сжигания мазута и других серосодержащих топлив. Механизм образования диоксида серы SO <sub>2</sub> , в дымовых газах. Методы очистки дымовых газов от соединений серы. Известковый метод очистки с использованием мокрых скрубберов. Адсорбционный и адсорбционный методы улавливания SO <sub>2</sub> . Сухой аддитивный метод очистки дымовых газов от соединений серы. Схема одновременной очистки дымовых газов от SO <sub>2</sub> и NOx, объединяющая сухой аддитивный метод и трёхступенчатое сжигание.	6	8	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
		<b>Раздел 23. Тема 2.9. Критерии энергетической и экономической эффективности топливных процессов.</b>				

23.1	Ср	Понятие условного топлива и приведенные характеристики. Теплота сгорания топлива. Теплотехнические характеристики топлива. Расчёты по приведенным характеристикам топлива. Критерии энергетической и экономической эффективности топливных процессов.	6	8	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
		<b>Раздел 24. Тема 2.10. Химические равновесия.</b>				
24.1	Ср	Основы учения о химическом равновесии в приложении к физико-химическим превращениям. Закон действия масс. Скорости прямой и обратной реакций. Константа равновесия. Различные формы записи констант равновесия. Определение констант сложных равновесий. Термическая диссоциация. Приближенные и ускоренные методы расчёта констант равновесия. Приём приближенного расчёта констант равновесия по Л.П. Владимирову. Приём практически точного расчёта констант равновесия по Л.П. Владимирову.	6	5	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
		<b>Раздел 25. Тема 2.11. Зависимость химических равновесий от температуры и давления.</b>				
25.1	Ср	Организация топочных процессов. Зависимость химических равновесий от температуры и давления. Уравнение Вант-Гоффа. Зависимость константы равновесия от температуры. Принцип Ле-Шателье. Влияние диссоциации на температуру горения. Влияние температуры и давления на скорость реакции. Кинетика химических реакций горения. Протекание и подвижность химических реакций. Кинетические уравнения реакций. Закон Аррениуса; объяснение закона с позиций термодинамики и со статистической точки зрения. Зависимость скоростей реакций от состава смеси при $t=\text{const}$ и $p=\text{const}$ , и их зависимость от времени.	6	2	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
		<b>Раздел 26. Тема 2.12. Движение частиц топлива в потоке.</b>				
26.1	Ср	Аэродинамика процессов горения. Движение газовых струй в топочной камере. Аэродинамические характеристики изотермической затопленной турбулентной струи. Струя в ограниченном объеме. Неизотермическая турбулентная струя. Закрученная турбулентная струя. Развитие струи в подвижной среде. Струя в поперечном потоке жидкости. Расчёт глубины проникновения газовых струй в поток. Движение частиц топлива в потоке. Скорость витания угольной частицы. Характер обтекания частицы. Области Стокса.	6	2	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
		<b>Раздел 27. Тема 2.13. Анализ основных реакций при горении углерода на поверхности частицы.</b>				
27.1	Ср	Стадии горения частиц твёрдого натурального топлива. Роль коксового остатка. Механизм горения углерода. Общие соотношения молекулярной диффузии. Характер изменения концентрации газов около раскалённой углеродной поверхности, омываемой потоком воздуха. Газификация твёрдого углерода. Анализ основных реакций, протекающих при горении углерода.	6	2	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
		<b>Раздел 28. Тема 2.14. Схема распределения парциального давления, температуры и потоков газовых смесей у поверхности частицы углерода.</b>				
28.1	Ср	Теория приведенной плёнки. Схемы горения. Схема горящего пограничного слоя. Двойной горящий пограничный слой. Негорящий пограничный слой. Схемы распределения парциальных давлений, концентраций и потоков компонентов в приведенной плёнке, у поверхности горячей углеродной частицы. Влияние внутреннего реагирования и зольной оболочки. Выгорание углеродной частицы в условиях топочного процесса.	6	2	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
		<b>Раздел 29. 2. Выполнение курсовой работы</b>				
29.1	Ср	Выполнение курсовой работы	6	27	ОПК-3 .5 ОПК-3 .7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4
		<b>Раздел 30. 2. Консультации и контрольные мероприятия</b>				
30.1	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	6	8		

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.5	Выполнение курсовой работы	Имеет целью закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных при изучении дисциплины, позволяет обучающимся развить навыки научного поиска

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Классификация источников энергии.
2. Принцип работы паровых, водогрейных котлов.
3. Температурный режим теплоэнергетических агрегатов.
4. Особенности тепловой работы теплоэнергетических агрегатов.
5. Топливо и его значение.
6. Общая классификация топлива.
7. Возрастные стадии топлива.
8. Состав топлива на рабочую, сухую, горючую (беззольную), органическую массу.
9. Аналитическая масса топлива.
10. Балласт топлива.
11. Коэффициенты пересчета с различных масс топлива.
12. Материальный баланс процесса горения.
13. Расход воздуха и продукты сгорания топлива.
14. Коэффициент избытка воздуха.
15. Энтальпия продуктов сгорания.
16. Уравнение полного горения.
17. Уравнение неполного горения.
18. Механизм горения углеводородов и образование оксидов.
19. Стехиометрические реакции горения.
20. Горение углерода, окиси углерода.
21. Горение серы.
22. Горение водорода, сероводорода, углеводородов метанового ряда.
23. Балансовые расчёты при горении топлив.
24. Определение равновесных составов в газовой фазе.
25. Определение независимых реакций.
26. Формулировка и решение системы уравнений для нахождения равновесного состава.
27. Расчетный метод определения теплоты сгорания.
28. Понятие о высшей и низшей теплоте сгорания топлива.
29. Лабораторный способ определения теплоты сгорания топлива.
30. Теплота сгорания газообразного топлива.
31. Теплота сгорания твердого и жидкого топлив.
32. Состав атмосферного воздуха, идущего на сжигание.
33. Теоретический и действительный расход кислорода, необходимого для горения топлива.
34. Теоретический и действительный расход воздуха, необходимого для

- горения топлива.
35. Теоретический и действительный объём продуктов сгорания при сжигании различных видов топлив.
  36. Определение объема сухих дымовых газов.
  37. Определение объема дымовых газов при неполном сгорании твердого и жидкого топлив.
  38. Классификация твёрдого топлива.
  39. Дрова.
  40. Горючие сланцы.
  41. Торф.
  42. Типы углей.
  43. Характеристика коксового остатка.
  44. Способы обогащения углей.
  45. Характеристика бурых углей.
  46. Характеристика каменных углей.
  47. Антрациты.
  48. Характеристика топлив и пыли.
  49. Коэффициент размолоспособности.
  50. Крупность дробления.
  51. Удельный вес топлива и пыли.
  52. Кажущийся, насыпной удельный вес.
  53. Теплоёмкости топлива и пыли.
  54. Выбор типа мельницы и схемы пылеприготовления.
  55. Топливное хозяйство ТЭС, работающей на твердом топливе.
  56. Определение коэффициента расхода воздуха.
  57. Коэффициент избытка воздуха.
  58. Определение коэффициента расхода воздуха при полном сгорании топлива.
  59. Недожог топлива.
  60. Химический недожог.
  61. Физический недожог.
  62. Понятие о тепловом эквиваленте.
  63. Условное топливо.
  64. Технические характеристики твёрдого топлива.
  65. Зольность.
  66. Методика определения плавкости золы.
  67. Абразивность золы.
  68. Химический состав золы.
  69. Классификация золы по происхождению.
  70. Шлакообразование.
  71. Коэффициент шлакообразования.
  72. Влажность.
  73. Классификация влажности.
  74. Отношение топлива к нагреванию.
  75. Выход летучих.
  76. Приведенные характеристики топлива.
  77. Технические характеристики газообразного топлива.
  78. Плотность, вязкость, концентрационные пределы взрываемости.
  79. Технические характеристики жидкого топлива.
  80. Топочный и флотский мазуты.
  81. Классификация мазутов по наличию серы.
  82. Вязкость мазутов и способы её определения.
  83. Мазутное хозяйство ТЭС.
  84. Понятие жаропроизводительность топлива.
  85. Теплоёмкость продуктов сгорания топлива.
  86. Определение жаропроизводительности топлива.
  87. Калориметрическая температура горения.
  88. Расчёт калориметрической температуры по методу последовательных приближений.
  89. Расчет калориметрической температуры по упрощенному методу.
  90. Нормальная калориметрическая температура.
  91. Теоретическая температура горения.
  92. Диссоциация в продуктах сгорания углекислого газа и водяных паров.
  93. Степень диссоциации.
  94. Расчет теоретической температуры горения.
  95. Действительная (расчетная) температура горения.
  96. Пиromетрический коэффициент.
  97. Температура вспышки жидких топлив и методы её определения.

98. Методы определения концентрационных пределов воспламенения.
99. Кинетика химических реакций.
100. Теория теплового самовоспламенения.
101. Ламинарное пламя предварительно перемешанной смеси.
102. Скорость горения ламинарного пламени.
103. Турбулентное пламя предварительно перемешанной смеси.
104. Ламинарное пламя предварительно не перемешанной смеси.
105. Турбулентное пламя предварительно не перемешанной смеси.
106. Движение газовых струй в топочной камере.
107. Аэродинамика процессов горения.
108. Аэродинамические характеристики изотермической затопленной турбулентной струи.
109. Струя в ограниченном объеме.
110. Неизотермическая турбулентная струя.
111. Закрученная турбулентная струя.
112. Развитие струи в подвижной среде.
113. Струя в поперечном потоке жидкости.
114. Расчёт глубины проникновения газовых струй в поток.
115. Физико-химические основы образования оксидов азота при сжигании топлива и свойства NOx.
116. «Топливные», «термические» и «быстрые» оксиды азота.
117. Образование оксидов азота при факельном способе сжигания топлива.
118. Расчёты образования оксидов азота в топках паровых котлов при горении топлива.
119. Особенности сжигания мазута и других серосодержащих топлив.
120. Механизм образования диоксида серы SO<sub>2</sub>, в дымовых газах.
121. Методы очистки дымовых газов от соединений серы.
122. Метод ступенчатого сжигания, как средство подавления оксидов азота.
123. Рециркуляция дымовых газов.
124. Классификация газовых горелок.
125. Выбор топливосжигающих устройств.
126. Подовые и щелевые горелки.
127. Конструкция и компоновка в топке.
128. Конструктивный расчет щелевых подовых горелок.
129. Инжекционные горелки.
130. Расчет инжекционных горелок низкого и среднего давления.
131. Газомазутные горелки.
132. Их конструкции и компоновка.
133. Расчет газомазутных горелок.
134. Расчет ротационной форсунки и регистра.
135. Лопаточная горелка БПК.
136. Тангенциальная горелка БПК.
137. Улиточная горелка Газэнергопроекта.
138. Лопаточные горелки Газэнергопроекта.
139. Сравнение улиточных и лопаточных газомазутных горелок.

## 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Вопросы к экзамену:

- 1) Излучение и поглощение энергии газами.
  - a) Излучение факела.
  - b) Теплоотдача в топочной камере.
  - c) Критерии подобия процессов тепло- и массопереноса, используемые при изучении поведения угольной пыли в топке котельного агрегата.
- 2) Уравнение состояния идеального газа.
  - a) Универсальная газовая постоянная.
  - b) Закон Авогадро.
  - c) Уравнение Майера.
  - d) Термодинамические процессы.
  - e) Первое начало термодинамики.
  - f) Связь между единицами измерения энергии.
  - g) Теплоёмкость и формы её выражения.
  - h) Характеристические (термодинамические) функции.
  - i) Внутренняя энергия.
  - j) Энтальпия.
  - k) Изохорно-изотермический потенциал.
  - l) Изобарно-изотермический потенциал.

- m) Второе начало термодинамики.
- n) Параметры смесей.
- o) Концентрации компонентов смеси.
- p) Массовая и мольная доля.
- q) Молярная концентрация.
- r) Молекулярная масса смеси.
- s) Энтальпия смеси.
- t) Уравнение состояния смеси.
- u) Стехиометрическая, богатая и бедная смесь.
- v) Ламинарное и турбулентное пламя предварительно перемешанной смеси.
- w) Ламинарное и турбулентное пламя предварительно не перемешанной смеси.
- 3) Использование закона Гесса в термохимии.
  - a) Следствия из закона Гесса и их применение.
  - b) Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры (Уравнение Кирхгоффа).
- 4) Основные молекулы и молекулярные соединения, важные для процессов горения.
  - a) Экзо- и эндотермические химические реакции.
  - b) Гомогенные и гетерогенные химические реакции.
- 5) Тепловой эффект химической реакции горения.
  - a) Тепловой эффект химической реакции при постоянном объёме.
  - b) Тепловой эффект химической реакции при постоянном давлении.
  - c) Связь между тепловыми эффектами.
  - d) Тепловые эффекты, сопровождающие некоторые химические реакции.
  - e) Теплота образования.
  - f) Теплота сгорания.
  - g) Теплота растворения.
  - h) Теплота нейтрализации.
- 6) Материальный баланс процесса горения.
  - a) Расход воздуха и продукты сгорания топлива.
  - b) Коэффициент избытка воздуха.
  - c) Энтальпия продуктов сгорания.
  - d) Уравнение полного горения.
  - e) Уравнение неполного горения.
  - f) Механизм горения углеводородов и образование оксидов.
  - g) Балансовые расчёты при горении топлив.
  - h) Определение равновесных составов в газовой фазе.
  - i) Определение независимых реакций.
  - j) Формулировка и решение системы уравнений для нахождения равновесного состава.
- 7) Физико-химические основы образования оксидов азота при сжигании топлива и свойства NOx.
  - a) «Топливные», «термические» и «быстрые» оксиды азота.
  - b) Образование оксидов азота при факельном способе сжигания топлива.
  - c) Расчёты образования оксидов азота в топках паровых котлов при горении топлива.
  - d) Образование NOx в установках с кипящим слоем.
  - e) Принципиальная схема каталитической адсорбционной очистки дымовых газов от монооксида азота.
  - f) Метод ступенчатого сжигания, как средство подавления оксидов азота.
  - g) Рециркуляция дымовых газов.
- 8) Особенности сжигания мазута и других серосодержащих топлив.
  - a) Механизм образования диоксида серы SO<sub>2</sub>, в дымовых газах.
  - b) Методы очистки дымовых газов от соединений серы.
  - c) Известковый метод очистки с использованием мокрых скрубберов.
  - d) Адсорбционный и адсорбционный методы улавливания SO<sub>2</sub>.
  - e) Сухой аддитивный метод очистки дымовых газов от соединений серы.
  - f) Схема одновременной очистки дымовых газов от SO<sub>2</sub> и NOx, объединяющая сухой аддитивный метод и трёхступенчатое сжигание.
- 9) Понятие условного топлива и приведенные характеристики.
  - a) Теплота сгорания топлива.
  - b) Теплотехнические характеристики топлива.
  - c) Расчёты по приведенным характеристикам топлива.
  - d) Критерии энергетической и экономической эффективности топливных процессов.
- 10) Основы учения о химическом равновесии в приложении к физико-химическим превращениям.
  - a) Закон действия масс.
  - b) Скорости прямой и обратной реакций.
  - c) Константа равновесия.
  - d) Различные формы записи констант равновесия.
  - e) Определение констант сложных равновесий.
  - f) Термическая диссоциация.
  - g) Приближенные и ускоренные методы расчёта констант равновесия.
  - h) Приём приближенного расчёта констант равновесия по Л.П. Владимирову.
  - i) Приём практически точного расчёта констант равновесия по Л.П. Владимирову.

- 11) Организация топочных процессов.
- Зависимость химических равновесий от температуры и давления.
  - Уравнение Вант-Гоффа.
  - Зависимость константы равновесия от температуры.
  - Принцип Ле-Шателье.
  - Влияние диссоциации на температуру горения.
  - Влияние температуры и давления на скорость реакции.
  - Кинетика химических реакций горения.
  - Протекание и подвижность химических реакций.
  - Кинетические уравнения реакций.
  - Закон Аррениуса; объяснение закона с позиций термодинамики и со статистической точки зрения.
  - Зависимость скоростей реакций от состава смеси при  $t=\text{const}$  и  $p=\text{const}$ , и их зависимость от времени.
- 12) Аэродинамика процессов горения.
- Движение газовых струй в топочной камере.
  - Аэродинамические характеристики изотермической затопленной турбулентной струи.
  - Струя в ограниченном объеме.
  - Неизотермическая турбулентная струя.
  - Закрученная турбулентная струя.
  - Развитие струи в подвижной среде.
  - Струя в поперечном потоке жидкости.
  - Расчёт глубины проникновения газовых струй в поток.
  - Движение частиц топлива в потоке.
  - Скорость витания угольной частицы.
  - Характер обтекания частицы.
  - Области Стокса.
- 13) Стадии горения частиц твёрдого натурального топлива.
- Роль коксового остатка.
  - Механизм горения углерода.
  - Общие соотношения молекулярной диффузии.
  - Характер изменения концентрации газов около раскалённой углеродной поверхности, омываемой потоком воздуха.
  - Газификация твёрдого углерода.
  - Анализ основных реакций, протекающих при горении углерода.
- 14) Теория приведенной плёнки.
- Схемы горения.
  - Схема горящего пограничного слоя.
  - Двойной горящий пограничный слой.
  - Негорящий пограничный слой.
  - Схемы распределения парциальных давлений, концентраций и потоков компонентов в приведенной плёнке, у поверхности горящей углеродной частицы.
  - Влияние внутреннего реагирования и зольной оболочки.
  - Выгорание углеродной частицы в условиях топочного процесса.

### 7.3. Тематика письменных работ

В течение семестра предусмотрено выполнение курсовой работы по дисциплине.

Задание на проектирование выдается руководителем работы, оно содержит необходимые исходные данные, задание и график выполнения.

Задание может соответствовать теме научно-исследовательской работы, выполняемой студентом (на примере конкретного технического предложения) или стандартным.

Тематика курсовой работы: «Конструктивный расчёт заданного типа горелочного устройства под конкретный котельный агрегат». Работа связана с освоением методики теплотехнических расчетов и их самостоятельным выполнением по следующим разделам:

- Рассчитать состав продуктов сгорания, теоретический и действительный расход воздуха при сжигании твёрдого, жидкого и газообразного видов топлива;
- Рассчитать теоретическую, калориметрическую и действительную температуры при сжигании твёрдого, жидкого и газообразного видов топлива. Определить наиболее экологически чистый для сжигания вид топлива;
- Произвести конструктивный расчёт заданного типа горелочного устройства под конкретный котельный агрегат;
- Сформулировать соответствующие выводы, рекомендации и предложения.

### 7.4. Критерии оценивания

Оценивание знаний обучающихся выполняется путем суммирования количества баллов, полученных за текущее обучение и научную (самостоятельную) работу. Все формы контроля тесно взаимосвязаны и организованы таким образом, чтобы стимулировать у обучающихся эффективную научную (самостоятельную) работу в течение семестра и обеспечить объективное оценивание их знаний, полученных на протяжении всего периода изучения дисциплины.

#### I СТРУКТУРА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ

Оценивания знаний студентов и распределение баллов по соответствующим формам контроля осуществляется по следующим категориям.

- Текущее оценивание обучающихся на занятиях

Текущий контроль систематичности и активности работы студентов над изучением дисциплины определяется как

сумма баллов, полученных в результате оценивания соответствующих форм контроля, к которым относятся: присутствие на занятиях (с наличием конспекта лекций), оценивание уровня подготовленности к занятиям, оценка за выполнение индивидуального задания (расчетного или учебно-исследовательского).

Задачей текущего контроля является проверка понимания и усвоения учебного материала, умений самостоятельно прорабатывать учебный материал базового и углубленного уровней, способности осмыслить содержание темы или раздела дисциплины, приобретенных навыков выполнения расчетных заданий, умений публично и письменно представить результаты самостоятельной работы.

Текущий контроль уровня знаний осуществляется в течение семестра.

Объекты текущего контроля:

- систематичность и активность работы на занятиях;
- качество выполнения заданий для самостоятельной проработки (домашних заданий);
- качество выполнения контрольных заданий.

Формами осуществления текущего контроля являются:

- устные опросы на лекциях и практических занятиях по контрольным программным вопросам текущей и предыдущих тем;
- миниконтрольные работы, которые проводятся в начале занятия;
- экспресс-тестирование по ключевым аспектам тем курса, которое может осуществляться в начале, в процессе или в конце занятия;
- оценка уровня выполнения письменных домашних заданий;
- проверка практических навыков решения проблем (задач), приобретенных студентами в процессе изучения дисциплины;
- оценка степени активности студентов и качества их выступлений и комментариев при проведении дискуссий на занятиях.

Оценке текущего обучения подлежат:

- присутствие студента на лекции или в случае его отсутствия по уважительным причинам наличие полного конспекта по пропущенной теме.
  - оценивания знаний студентов на занятиях (миниконтрольные, тестовый опрос, устный опрос) с обязательным выставлением оценки на занятиях. Оценка фиксируется в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр».
- Миниконтрольные проводятся в начале занятия в течение 20 мин (максимально), следующая часть занятия проводится в соответствии с планом рабочей программы.

## 2. Промежуточный письменный контроль

Предусматривается проведение двух промежуточных письменных контрольных работ (№1 и №2) в виде контрольной, перечень вопросов которых охватывает по 50% содержательных тем, определенных рабочей программой.

Каждый промежуточный контроль оценивается и в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр» выставляется соответствующее количество баллов.

При выполнении промежуточных контрольных работ оценке подлежат теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после изучения определенного тематического раздела.

В состав заданий конкретной промежуточной контрольной работы, согласно специфики специальности, потока, группы, уровня усвоения программного материала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности и активности группы, продемонстрированных на предыдущих занятиях, могут, в разном количестве и соотношении, включаться:

- теоретические вопросы нормативного или проблемного характера;
- тестовые задания;
- графоаналитические задачи;
- творческие задания;
- аналитико-расчетные задачи.

Порядок и время проведения промежуточных контрольных работ определяется преподавателем.

Пересдача промежуточных контрольных работ до конца экзаменационной сессии с целью повышения оценки не разрешается.

## 3. Индивидуальное расчетное или учебно-исследовательское задание

Индивидуальное задание по дисциплине учебным планом не предусмотрено.

## 4. Научная работа

Студенты, которые принимали активное участие в работе студенческого научного общества, представляли свои научные работы на конференциях или конкурсах по дисциплине или смежным дисциплинам (если таковые имели место в течение текущего семестра), имеют право дополнительно получить определенное количество баллов к общей оценке итогового контроля успеваемости.

## 5. Итоговый контроль по дисциплине

4 семестр - Итоговый контроль знаний студентов по дисциплине в соответствии с учебным планом осуществляется в виде зачёта.

Оценка знаний студентов осуществляется только по результатам текущего контроля. При этом виды текущего контроля оцениваются в диапазоне от 0 до 100 баллов. Общая оценка знаний студентов определяется путем суммирования баллов за текущее обучение и результатов промежуточных контрольных работ.

К получению зачета допускается студент, который успешно выполнил все задания, предусмотренные учебной программой дисциплины для текущего контроля.

5 семестр - Итоговый контроль знаний студентов в соответствии с учебным планом осуществляется в виде экзамена.

Задачей экзамена является проверка понимания студентом программного материала в целом, логики и взаимосвязей между отдельными разделами, способности творчески использовать накопленные знания.

Объектом итогового контроля знаний являются результаты выполнения письменных и устных (при необходимости) экзаменационных задач.

Обязательным условием итогового контроля является то, что в случае завершения дисциплины формой контроля «экзамен» – количество баллов, полученных по результатам сдачи письменной экзаменационной работы, должно быть больше «0». Сдача экзамена в виде автоматического выставления оценки за текущее обучение как стимул регулярного и ритмичного обучения – не допускается.

При оценке результатов экзамена следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- «27-30 баллов» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «27-30 баллов» выставляется студенту, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы (при необходимости) в рамках основной программы дисциплины экзамена, правильно выполнившему практическое задание;

- «21-26 баллов» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, «21-26 баллов» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки;

- «15-20 баллов» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и

предстоящей работы по профессии справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «15-20 баллов» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию экзаменатора выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины;

- «1-14 баллов» выставляется студенту обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, «1-14 баллов» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все вопросы билета и дополнительные вопросы, и неправильно выполнившим практическое задание. Неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления «1-14 баллов».

«0 баллов» выставляется если студент:

- после начала экзамена отказался его сдавать;

- нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В случае получения «0 баллов» при сдаче экзамена итоговое количество баллов за дисциплину не может превышать 59 баллов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Бирюков А. Б., Дробышевская И. П. Методические рекомендации к выполнению курсовой работы по дисциплине "Теория сжигания и горелочные устройства" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки 22.03.02 "Металлургия" и 13.13.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m7364.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m7364.pdf</a>
ЛЗ.2	Дробышевская И. П. Методические рекомендации к выполнению индивидуальных работ по дисциплине "Теория сжигания и горелочные устройства" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки 22.03.02 "Металлургия", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m7372.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m7372.pdf</a>
ЛЗ.3	Дробышевская И. П. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Теория сжигания и горелочные устройства" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: (для студентов направлений 22.03.02 "Металлургия" профиля "Промышленная теплотехника" и 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" профиля "Теплоэнергетика"). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m7378.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m7378.pdf</a>
ЛЗ.4	Дробышевская И. П. Методические указания для выполнения самостоятельной работы студентов (СРС) по дисциплине "Теория сжигания и горелочные устройства" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: (для студентов направлений 22.03.02 "Металлургия" профиля "Промышленная теплотехника" и 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" профиля "Теплоэнергетика"). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m7382.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m7382.pdf</a>

Л2.1	Илюшов, Н. Я., Власова, Л. П. Физико-химические основы горения [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 58 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/78150.html">https://www.iprbookshop.ru/78150.html</a>
Л1.1	Германова, Т. В. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2020. - 81 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/115064.html">https://www.iprbookshop.ru/115064.html</a>
Л2.2	Белоусов, В. Н., Смородин, С. Н., Цимбал, В. Д. Топливо и процессы горения в теплоэнергетических установках. Ч.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. - 148 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/118421.html">https://www.iprbookshop.ru/118421.html</a>
Л2.3	Белоусов, В. Н., Смородин, С. Н., Цимбал, В. Д. Топливо и процессы горения в теплоэнергетических установках. Ч.2 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. - 152 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/118422.html">https://www.iprbookshop.ru/118422.html</a>
Л1.2	Бирюков, А. Б., Дробышевская, И. П., Рубан, Ю. Е. Сжигание и термическая переработка твердых топлив [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 236 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/114966.html">https://www.iprbookshop.ru/114966.html</a>
Л1.3	Сулов, Д. Ю. Процессы горения и горелочные устройства [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2021. - 128 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/122952.html">https://www.iprbookshop.ru/122952.html</a>
Л2.4	Надеев, А. А., Бараков, А. В. Топливо и теория горения [Электронный ресурс]: практикум. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 78 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/125975.html">https://www.iprbookshop.ru/125975.html</a>
Л1.4	Лопанов, А. Н. Физико-химические основы теории горения и взрыва [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. - 149 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/28369.html">https://www.iprbookshop.ru/28369.html</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 5.148 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (весы аналитические, весы технические для взвешивания образцов, лабораторная установка по изучения теплообмена, электропечь; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.31 Тепломассообмен**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**8 з.е.**

Составитель(и):

А.Н. Лебедев

<p>Рабочая программа дисциплины «Тепломассообмен»</p> <p>разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)</p> <p>составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.</p>
--

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	ознакомление с основными физическими моделями переноса теплоты и массы в неподвижных и движущихся средах, методами расчета потоков теплоты и массы, полей температуры и концентрации компонентов смесей, базирующимися на этих моделях, методами экспериментально-о изучения процессов теплообмена и определения переносных свойств.
<b>Задачи:</b>	
1.1	ознакомление со способами переноса теплоты (массы), развитие способности обучаемых к физическому и математическому моделированию процессов переноса теплоты (массы), протекающих в реальных физических объектах, в частности, в установках энергетики и промышленности.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Высшая математика
2.2.2	Физика
2.2.3	Информатика
2.2.4	Техническая термодинамика
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Гидрогазодинамика
2.3.2	Математические методы в инженерии
2.3.3	Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических систем
2.3.4	Огнеупоры и теплоизоляционные материалы
2.3.5	Теплотехнические измерения и автоматизация энергетического оборудования

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4	Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах
ОПК-4.3	Демонстрирует понимание основных законов теплообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем

#### В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам;
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	рассчитывать температурные поля, поля скоростей и концентраций веществ в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкций тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена, обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	основами расчета процессов теплообмена в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4	8	8
Лабораторные			2	2	2	2
Практические	4	4	4	4	8	8
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	8	8	14	14
Итого ауд.	8	8	10	10	18	18
Контактная работа	14	14	18	18	32	32
Сам. работа	90	90	144	144	234	234
Часы на контроль	4	4	18	18	22	22
Итого	108	108	180	180	288	288

**4.2. Виды контроля**

экзамен 7 сем.; зачёт 6 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовая работа 7 сем.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Введение. Общие положения. Основные механизмы переноса тепла. (6)</b>				
1.1	Ср	Введение. Общие положения. Основные механизмы переноса тепла. (6)	6	4	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
1.2	Лек	Уравнение Фурье, определения, понятие градиента температуры, коэффициент теплопроводности, его значения для различных веществ. Основное диф. уравнение теплопроводности.	6	2	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 2. Тема 2. Теплопроводность плоской однослойной и многослойной стенок. (6)</b>				
2.1	Ср	Уравнение для однослойной и многослойной плоской стенок при ГУ 1-го рода.	6	6	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
2.2	Ср	Уравнение для однослойной и многослойной плоской стенок при ГУ 3-го рода	6	4	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 3. Тема 3. Теплопроводность и теплопередача через цилиндрическую стенку. (9)</b>				
3.1	Ср	Уравнение для однослойной цилиндрической стенок при ГУ 1-го рода.	6	10	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
3.2	Ср	Уравнение для однослойной и многослойной цилиндрической стенок при ГУ 3-го рода.	6	10	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
3.3	Ср	Критический диаметр изоляции	6	10	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
3.4	КРКК	Консультация	6	2	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 4. Тема 4. Теплопроводность и теплопередача через сферическую стенку. (3)</b>				
4.1	Ср	Уравнения для расчета тем-пературного поля и плотности теплового потока для однослойной и многослойной сферических стенок	6	9	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 5. Тема 5. Теплопроводность плоской стенки при наличии внутренних источников тепла. (3)</b>				

5.1	Ср	Теплопроводность плоской стенки при наличии внутренних источников тепла.	6	9	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 6. Тема 6. Теплопроводность в стержнях. Теплопередача через стенку с ребрами. (9)</b>				
6.1	Лек	Теплопроводность в стержнях. Постановка задачи, формулировка условий однозначности. Стержень бесконечной длины.	6	2	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
6.2	Ср	Теплопроводность стержня конечной длины	6	9	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
6.3	Пр	Решение задач по определению температур в стержне бесконечной длины.	6	2	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
6.4	Ср	Теплопередача через ребристую стенку. Постановка задачи. Понятие критерия Био. Вывод уравнения для определения количества тепла. Понятие коэффициента эффективно-сти ребра.	6	9	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 7. Тема 7. Нестационарная теплопроводность. (7)</b>				
7.1	Ср	Нестационарная теплопроводность. Метод Фурье для решения основного диф. уравнения	6	10	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
7.2	Пр	Использование метода Фурье для решения дифференциального уравнения теплопроводности.	6	2	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
7.3	КРКК	Консультация	6	4	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 8. Тема 8. Конвективный теплообмен. Основные понятия и определения. Влияние основных факторов. (3)</b>				
8.1	Лек	Основные понятия конвективного теплообмена. Определение коэффициента конвективной тепло-отдачи.	7	2	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 9. Тема 9. Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена. (14)</b>				
9.1	Ср	Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена. Формулировка условий однозначности	7	0	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
9.2	Ср	Уравнение энергии. Вывод, анализ.	7	10	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
9.3	КРКК	Консультация. Выдача задания на курсовую работу.	7	2	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
9.4	Ср	Уравнение сплошности для различных сред	7	12	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
9.5	Ср	Анализ уравнений Навье-Стокса и конвективного теплообмена в пограничном слое.	7	12	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 10. Тема 10. Исследование процессов конвективного теплообмена. Теория подобия. (3)</b>				
10.1	Ср	Основы теории подобия, основные теоремы. Понятия критериев (чисел) подобия. Основные критерии и их смысл.	7	12	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
10.2	Ср	Конвективная теплоотдача при омывании жидкостью пучков труб. Формирование пограничного слоя в случае коридорного и шахматного расположения труб в пучке.	7	12	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 11. Тема 11. Исследование конвективного теплообмена для различных случаев движения жидкости. (22)</b>				
11.1	Ср	Конвективная теплоотдача при обтекании плоской поверхности жидкостью. Влияние величины толщины пограничного слоя.	7	10	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
11.2	Ср	Конвективная теплоотдача при движении жидкости в трубах.	7	10	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
11.3	Ср	Конвективная теплоотдача при омывании жидкостью одиночной трубы. Формирование пограничного слоя.	7	10	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
11.4	Лаб	Исследование конвективного теплообмена при вынужденном движении воздуха.	7	2	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
11.5	КРКК	Консультация	7	2	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
11.6	Ср	Конвективная теплоотдача при свободном движении жидкости.	7	12	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1

11.7	Ср	Конвективная теплоотдача при фазовых превращениях (кипении и конденсации).	7	10	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
11.8	Пр	Расчет теплообмена конвекцией для различных схем движения жидкости.	7	2	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
<b>Раздел 12. Тема 12. Теплообмен излучением. (9)</b>						
12.1	Лек	Теплообмен излучением. Основные понятия и определения. Виды тепловых потоков. Законы излучения.	7	2	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
12.2	Ср	Теплообмен излучением между телами. Понятие угловых коэффициентов.	7	10	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
12.3	Ср	Излучение газов и паров.	7	12	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
12.4	КРКК	Консультация	7	2	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
<b>Раздел 13. Тема 13. Теплообменники. Виды. Основы расчета. (3)</b>						
13.1	Ср	Теплообменники. Виды. Уравнения теплового баланса для теплообменников.	7	12	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
13.2	Пр	Расчеты теплообменных устройств. Поверочный и конструктивный расчеты.	7	2	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1
13.3	КРКК	Консультация. Защита курсовой работы.	7	2	ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.5	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.6	Выполнение курсовой работы	Имеет целью закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных при изучении дисциплины, позволяет обучающимся развить навыки научного поиска

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Основные виды теплопереноса, их характеристика.
2. Основные понятия и определения теплопроводности (температурное поле, градиент температуры, тепловой поток, плотность теплового потока).
3. Закон Фурье. Физический смысл коэффициента теплопроводности.
4. Основное дифференциальное уравнение теплопроводности, условия однозначности.
5. Уравнение для однослойной и многослойной плоской стенок при ГУ 1-го рода.
6. Уравнение для однослойной и многослойной плоской стенок при ГУ 3-го рода.
7. Уравнение для однослойной цилиндрической стенок при ГУ 1-го рода.
8. Уравнение для однослойной и многослойной цилиндрической стенок при ГУ 3-го рода. Критический диаметр

изоляции.

9. Уравнения для расчета температурного поля и плотности теплового потока для однослойной и многослойной сферических стенок.
10. Теплопроводность плоской стенки при наличии внутренних источников тепла.
11. Теплопроводность в стержнях. Постановка задачи, формулировка условий однозначности. Теплопроводность стержня конечной длины.
12. Теплопередача через ребристую стенку. Постановка задачи. Понятие критерия Био. Вывод уравнения для определения количества тепла. Понятие коэффициента эффективности ребра.
13. Нестационарная теплопроводность. Нестационарная теплопроводность. Методы решения уравнения. Метод Фурье для решения основного диф. уравнения.
14. Использование графических и аналитических методов для расчета процессов нагрева и охлаждения.
15. Уравнение Ньютона-Рихмана. Влияние физических свойств жидкости на коэффициент конвективной теплоотдачи. Понятие гидродинамического и теплового пограничных слоев. Режим течения и его определение.
16. Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена. Формулировка условий однозначности. Уравнения энергии сплошности для различных сред, Навье-Стокса.
17. Основные критерии, их физический смысл, применение при использовании результатов моделирования.
18. Анализ уравнения для определения коэффициента конвективной теплоотдачи (среднего и локального) для пластины. Применение уравнения на практике.
19. Анализ уравнения для определения коэффициента конвективной теплоотдачи (среднего и локального) при движении жидкости в трубах. Влияние режима течения. Понятие участка стабилизации.
20. Конвективная теплоотдача при омывании жидкостью одиночной трубы и пучков труб. Формирование пограничного слоя в случае коридорного и шахматного расположения труб в пучке.
21. Механизм теплообмена при фазовых превращениях (понятие кризиса кипения, пузырьковое и пленочное кипение). Влияние механизма кипения на теплообмен в теплоэнергетических установках. Применение уравнений на практике.
22. Основные понятия и определения. Понятие абсолютно черного тела. Основные законы излучения абсолютно черного тела. Понятие «серого» тела, степень черноты.
23. Определение теплового потока для различного расположения тел (параллельные пластины, одно тело внутри другого, произвольно расположенные в пространстве). Понятие угловых коэффициентов излучения, их свойства и определение.
24. Механизм излучения газовых сред. Степень черноты и излучательная способность углекислого газа и водяного пара, определение по уравнениям Шака или по номограммам.
25. Типы теплообменников, прямоточная, противоточная схемы и с перекрестным током. Изменение температуры сред в теплообменнике. Методы расчета теплообменников.
26. Уравнения теплового баланса, понятие среднего температурного напора. Вывод уравнения для средней разности температур для прямотока и противотока.

## **7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Основные виды теплопереноса, их характеристика.
2. Основные понятия и определения теплопроводности (температурное поле, градиент температуры, тепловой поток, плотность теплового потока).
3. Закон Фурье. Физический смысл коэффициента теплопроводности.
4. Основное дифференциальное уравнение теплопроводности, условия однозначности.
5. Уравнение для однослойной и многослойной плоской стенок при ГУ 1-го рода.
6. Уравнение для однослойной и многослойной плоской стенок при ГУ 3-го рода.
7. Уравнение для однослойной цилиндрической стенок при ГУ 1-го рода.
8. Уравнение для однослойной и многослойной цилиндрической стенок при ГУ 3-го рода. Критический диаметр изоляции.
9. Уравнения для расчета температурного поля и плотности теплового потока для однослойной и многослойной сферических стенок.
10. Теплопроводность плоской стенки при наличии внутренних источников тепла.
11. Теплопроводность в стержнях. Постановка задачи, формулировка условий однозначности. Теплопроводность стержня конечной длины.
12. Теплопередача через ребристую стенку. Постановка задачи. Понятие критерия Био. Вывод уравнения для определения количества тепла. Понятие коэффициента эффективности ребра.
13. Нестационарная теплопроводность. Нестационарная теплопроводность. Методы решения уравнения. Метод Фурье для решения основного диф. уравнения.
14. Использование графических и аналитических методов для расчета процессов нагрева и охлаждения.
15. Уравнение Ньютона-Рихмана. Влияние физических свойств жидкости на коэффициент конвективной теплоотдачи. Понятие гидродинамического и теплового пограничных слоев. Режим течения и его определение.
16. Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена. Формулировка условий однозначности. Уравнения энергии сплошности для различных сред, Навье-Стокса.
17. Основные критерии, их физический смысл, применение при использовании результатов моделирования.
18. Анализ уравнения для определения коэффициента конвективной теплоотдачи (среднего и локального) для пластины. Применение уравнения на практике.
19. Анализ уравнения для определения коэффициента конвективной теплоотдачи (среднего и локального) при движении жидкости в трубах. Влияние режима течения. Понятие участка стабилизации.
20. Конвективная теплоотдача при омывании жидкостью одиночной трубы и пучков труб. Формирование

- пограничного слоя в случае коридорного и шахматного расположения труб в пучке.
21. Механизм теплообмена при фазовых превращениях (понятие кризиса кипения, пузырьковое и пленочное кипение). Влияние механизма кипения на теплообмен в теплоэнергетических установках. Применение уравнений на практике.
22. Основные понятия и определения. Понятие абсолютно черного тела. Основные законы излучения абсолютно черного тела. Понятие «серого» тела, степень черноты.
23. Определение теплового потока для различного расположения тел (параллельные пластины, одно тело внутри другого, произвольно расположенные в пространстве). Понятие угловых коэффициентов излучения, их свойства и определение.
24. Механизм излучения газовых сред. Степень черноты и излучательная способность углекислого газа и водяного пара, определение по уравнениям Шака или по номограммам.
25. Типы теплообменников, прямоточная, противоточная схемы и с перекрестным током. Изменение температуры сред в теплообменнике. Методы расчета теплообменников.
26. Уравнения теплового баланса, понятие среднего температурного напора. Вывод уравнения для средней разности температур для прямотока и противотока.

### 7.3. Тематика письменных работ

1. Расчет температурного поля тел различной формы при граничных условиях 1, 2, и 3 родов и плотности теплового потока.
2. Определение свойств теплоизоляционных материалов для уменьшения тепловых потерь.
3. Расчет процессов нагрева и охлаждения тел различной формы инженерными методами и по решению Фурье.
4. Определение коэффициентов конвективной теплоотдачи для различных случаев (движение жидкости вдоль пластины, в трубах, пучках труб, при фазовых превращениях).
5. Расчет процесса теплопереноса излучением между телами. Применение экранов.
6. Определение излучательной способности газов в топках котлов и в печах.
7. Использование поверочного и проектного расчетов теплообменников. Определение коэффициентов теплопередачи.

### 7.4. Критерии оценивания

#### СТРУКТУРА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ

Оценивание знаний студентов и распределение баллов по соответствующим формам контроля осуществляется по следующим категориям.

#### 1. Текущее оценивание обучающихся на занятиях

Текущий контроль систематичности и активности работы студентов над изучением дисциплины определяется как сумма баллов, полученных в результате оценивания соответствующих форм контроля, к которым относятся: присутствие на занятиях (с наличием конспекта лекций), оценивание уровня подготовленности к занятиям, оценка за выполнение индивидуального задания (расчетного или учебно-исследовательского).

Задачей текущего контроля является проверка понимания и усвоения учебного материала, умений самостоятельно прорабатывать учебный материал базового и углубленного уровней, способности осмыслить содержание темы или раздела дисциплины, приобретенных навыков выполнения расчетных заданий, умений публично и письменно представить результаты самостоятельной работы.

Текущий контроль уровня знаний осуществляется в течение семестра.

Объекты текущего контроля:

- систематичность и активность работы на занятиях;
- качество выполнения заданий для самостоятельной проработки (домашних заданий);
- качество выполнения контрольных заданий.

Формами осуществления текущего контроля являются:

- устные опросы на аудиторных занятиях по контрольным программным вопросам текущей и предыдущих тем;
- мини-контрольные работы, которые проводятся в начале занятия;
- экспресс-тестирование по ключевым аспектам тем курса, которое может осуществляться в начале, в процессе или в конце занятия;
- оценка уровня выполнения письменных домашних заданий;
- проверка практических навыков решения проблем (задач), приобретенных студентами в процессе изучения дисциплины;
- оценка степени активности студентов и качества их выступлений и комментариев при проведении дискуссий на занятиях.

Оценке текущего обучения подлежат:

- присутствие студента на занятии или в случае его отсутствия по уважительным причинам наличие полного конспекта по пропущенной теме.
  - оценивания знаний студентов на занятиях (мини-контрольные, тестовый опрос, устный опрос) с обязательным выставлением оценки на занятиях. Оценка фиксируется в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр».
- Мини-контрольные проводятся в начале занятия, следующая часть занятия проводится в соответствии с планом рабочей программы.

#### 2. Промежуточный письменный контроль

Предусматривается проведение двух промежуточных письменных контрольных работ (№1 и №2) в виде контрольной, перечень вопросов которых охватывает по 50% содержательных тем, определенных рабочей программой. Каждый промежуточный контроль оценивается и в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр» выставляется соответствующее количество баллов.

При выполнении промежуточных контрольных работ оценке подлежат теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после изучения определенного тематического раздела.

В состав заданий конкретной промежуточной контрольной работы, согласно специфики специальности, потока, группы, уровня усвоения программного материала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности и активности группы, продемонстрированных на предыдущих занятиях, могут, в разном количестве и соотношении, включаться:

- теоретические вопросы нормативного или проблемного характера;
- тестовые задания;
- графо-аналитические задачи;
- творческие задания;
- аналитико-расчетные задачи.

Порядок и время проведения промежуточных контрольных работ определяется преподавателем.

Пересдача промежуточных контрольных работ до конца экзаменационной сессии с целью повышения оценки не разрешается.

### 3. Индивидуальное расчетное или учебно-исследовательское задание

Элементом текущего оценивания знаний студентов является выполнение индивидуального расчетного или учебно-исследовательского задания. Условия для индивидуального задания определяются преподавателем, который ведет лекционные занятия.

Объектами контроля являются:

- характер результатов, полученных в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы (самостоятельная обработка тем в целом или отдельных вопросов) и озвученных на занятиях;
- уровень подготовки и презентации рефератов, докладов, сообщений, эссе и др.;
- качество подготовки конспектов учебных или научных текстов;
- качество выполнения задач расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера.

Основными формами осуществления контроля являются:

- оценка качества выполнения письменных заданий самостоятельной проработки темы в целом или отдельных вопросов, конспектирование учебных и научных текстов;
- оценивание содержания, качества докладов, сообщений, рефератов, эссе и т.п.; проверка уровня проработки индивидуальных заданий расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера;
- проверка соблюдения графика выполнения заданий.

### 4. Научная работа

Студенты, которые принимали активное участие в работе студенческого научного общества, представляли свои научные работы на конференциях или конкурсах по дисциплине или смежным дисциплинам (если таковые имели место в течение текущего семестра), имеют право дополнительно получить определенное количество баллов к общей оценке итогового контроля успеваемости.

### 5. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль знаний студентов по дисциплине в соответствии с учебным планом осуществляется в виде зачёта.

Оценка знаний студентов осуществляется только по результатам текущего контроля. При этом виды текущего контроля оцениваются в диапазоне от 0 до 100 баллов. Общая оценка знаний студентов определяется путем суммирования баллов за текущее обучение и результатов промежуточных контрольных работ.

К получению зачета допускается студент, который успешно выполнил все задания, предусмотренные учебной программой дисциплины для текущего контроля.

Промежуточный контроль знаний студентов в соответствии с учебным планом осуществляется в виде экзамена.

Задачей экзамена является проверка понимания студентом программного материала в целом, логики и взаимосвязей между отдельными разделами, способности творчески использовать накопленные знания.

Объектом итогового контроля знаний являются результаты выполнения письменных и устных (при необходимости) экзаменационных задач.

Обязательным условием итогового контроля является то, что в случае завершения дисциплины формой контроля «экзамен» – количество баллов, полученных по результатам сдачи письменной экзаменационной работы, должно быть больше «0». Сдача экзамена в виде автоматического выставления оценки за текущее обучение как стимул регулярного и ритмичного обучения – не допускается.

При оценке результатов экзамена следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- «27-30 баллов» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «27-30 баллов» выставляется студенту, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании

материалов изученной дисциплины, безусловно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы (при необходимости) в рамках основной программы дисциплины экзамена, правильно выполнившему практическое задание;

- «21-26 баллов» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, «21-26 баллов» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки;

- «15-20 баллов» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «15-20 баллов» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию экзаменатора выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины;

- «1-14 баллов» выставляется студенту обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, «1-14 баллов» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все вопросы билета и дополнительные вопросы, и неправильно выполнившим практическое задание. Неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления «1-14 баллов».

«0 баллов» выставляется если студент:

- после начала экзамена отказался его сдавать;

- нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В случае получения «0 баллов» при сдаче экзамена итоговое количество баллов за дисциплину не может превышать 59 баллов.

У обучающегося имеется возможность (при согласии лектора) отказаться от ранее набранного количества баллов. В этом случае итоговое оценивание осуществляется по результатам сдачи письменной работы на экзамене. Итоговое количество баллов в этом случае определяется пропорционально коэффициенту «K=3».

Максимальное количество баллов, которые студент может получить по каждому содержательному модулю при изучении предмета:

Аудиторные занятия, в том числе:	0-60
- работа на лекционных занятиях	0-30
- работа на практических/лабораторных занятиях	0-30
Самостоятельная работа, в том числе:	0-5
- подготовка к аудиторным занятиям	-
- выполнение индивидуального задания	-
- ведение конспекта	0-5
Проведение промежуточных контрольных работ, в том числе:	0-5
- написание контрольной работы №1	0-2
- написание контрольной работы №2	0-3
Форма промежуточной аттестации, в том числе:	0-30
- зачет (подведение результатов работы)	-
- экзамен (письменная работа)	0-30
Дополнительные баллы	0-10
Итого:	0-100

Примечание:

1) Количество баллов за каждый содержательный раздел делится на следующие категории:

а) лекции:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

б) практические/лабораторные занятия:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

2) Дополнительно предусмотрено получения дополнительных баллов за творческий подход студентом при изучении дисциплины – максимальное количество баллов – 10 (Баллы не учитываются при получении общего суммарного количества баллов по другим видам работ более чем 100). Под творческим подходом подразумевается научная работа по направлению дисциплины (участие в олимпиадах, конкурсах, написание научных статей, выполнение индивидуальных творческих проектов и т.д.).

## II ИТОГОВАЯ СЕМЕСТРОВАЯ ОЦЕНКА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

90-100 отлично

75-89 хорошо  
60-74 удовлетворительно  
1-59 неудовлетворительно

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

60-100 зачтено  
1-59 не зачтено

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Аксёнов, А. К., Бирюков, С. В. Теплотехника, термодинамика и теплопередача [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2022. - 50 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/131597.html">https://www.iprbookshop.ru/131597.html</a>
Л2.1	Гажур, А. А. Теплотехника. Теплопередача и термодинамика [Электронный ресурс]: учебник. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 312 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/132884.html">https://www.iprbookshop.ru/132884.html</a>
Л1.1	Амирханов, Д. Г. Теплопередача [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. - 119 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/63482.html">https://www.iprbookshop.ru/63482.html</a>

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 5.147 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для определения теплоемкости воздуха, лабораторная установка «Исследование физико-химической депрессии», лабораторная установка «Изучение процессов во влажном воздухе», лабораторная установка «Исследование политропного процесса», лабораторная установка «Испытание холодильной компрессорной машины», лабораторная установка «Определение энтальпии водяного пара», лабораторная установка «Изучение изохорного процесса», лабораторная установка по моделированию гидравлических и тепловых процессов, печь муфельная, печь трубчатая; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.О.32 Техническая термодинамика**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**10 з.е.**

Составитель(и):

А.Н. Лебедев

<b>Рабочая программа дисциплины «Техническая термодинамика»</b>	
разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)	
составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.	

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	Изучение основных законов термодинамики и их применение для расчета и анализа термодинамических циклов тепловых и холодильных установок.
<b>Задачи:</b>	
1.1	изучение закономерностей превращения теплоты в работу, термодинамических свойства тел, с помощью которых это превращение осуществляется, установление взаимосвязи между тепловыми, механическими и химическими процессами, которые совершаются в тепловых и холодильных машинах.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Химия
2.2.2	Высшая математика
2.2.3	Введение в специальность
2.2.4	Физика
2.2.5	Гидрогазодинамика
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Математические методы в инженерии
2.3.2	Тепломассообмен
2.3.3	Топливо и топливосжигающие устройства

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4 : Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	
ОПК-4.2 : Демонстрирует понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	

#### **В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	термодинамические свойства рабочих тел, принцип действия парогенераторов, тепловых и холодильных машин, соотношения между параметрами термодинамических циклов тепловых машин и их влияние на эффективность, методику расчета сопел для паровых и газовых турбин;
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	выполнять инженерные расчеты различных случаев термодинамического равновесия в применении к тепловым машинам, анализировать термодинамические циклы для повышения их эффективности, выполнять расчеты термодинамических процессов истечения газа и пара в газовых и паровых турбинах.
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Способность демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических устройствах.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
	Неделя		17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4	8	8
Лабораторные	2	2			2	2
Практические	4	4	4	4	8	8
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	12	12
Итого ауд.	10	10	8	8	18	18
Контактная работа	16	16	14	14	30	30
Сам. работа	146	146	148	148	294	294
Часы на контроль	18	18	18	18	36	36
Итого	180	180	180	180	360	360

**4.2. Виды контроля**

экзамен 4,5 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. а 1.Введение. Параметры состояния. Уравнения состояния идеальных и реальных газов. (10)</b>				
1.1	Лек	Введение. Предмет технической термодинамики. Термические параметры состояния.	4	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
1.2	Ср	Уравнения состояния идеальных и реальных газов.	4	10	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
1.3	Ср	Калорические параметры состояния. Энтальпия, внутренняя энергия, энтропия.	4	10	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 2. Тема 2. Теплота и работа, как функции процесса. Первый закон термодинамики. Анализ основных термодинамических процессов. (10)</b>				
2.1	Ср	Параметры процесса. Теплота, понятие теплоемкости.	4	14	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
2.2	Лаб	Определение изобарной теплоемкости воздуха.	4	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
2.3	Ср	Работа как функция процесса. Первый закон термодинамики.	4	4	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
2.4	Ср	Анализ основных термодинамических процессов.	4	10	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
2.5	Пр	Решение задач по расчету процессов	4	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 3. Тема 3. Термодинамические циклы (прямые и обратные). Определение коэффициента полезного действия и холодильного коэффициента. (6)</b>				
3.1	Ср	Понятие цикла. Термический к.п.д., холодильный коэффициент. Цикл Карно и его термический к.п.д. Второй закон термодинамики.	4	14	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
3.2	Ср	Изменение энтропии в обратимых и необратимых циклах и процессах.	4	14	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
3.3	Ср	Консультация	4	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1

		<b>Раздел 4. Тема 4. Основные математические соотношения термодинамики. (3)</b>				
4.1	Ср	Главные термодинамические уравнения. Уравнение Максвелла. Определение частных производных энтальпии и внутренней энергии.	4	12	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 5. Тема 5. Водяной пар, как реальный газ, и его использование в теплоэнергетике. (7)</b>				
5.1	Ср	Уравнение состояния реального газ. Изотермы Ван дер Ваальса. Процессы получения пара. Изображение процессов на диаграм-мах.	4	6	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
5.2	Ср	Основные термодинамические процессы и их расчет с использованием таблиц и диаграмм.	4	6	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 6. Тема 6. Термодинамика потока. Первый закон термодинамики. истечение и дросселирование газов и паров. (16)</b>				
6.1	Лек	1-й закон термодинамики для потока. Адиабатное истечение.	4	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
6.2	Ср	Истечение газа и пара. Скорость истечения газа (пара) из суживаю-щегося сопла.	4	6	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
6.3	Пр	Расчет скорости истечения газов и паров через обычные сопла.	4	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
6.4	КРКК	Консультация	4	4	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
6.5	Ср	Скорость звука. Уравнение Лапласа. Влияние формы канала на скорость истечения. Сопло Лавалья.	4	10	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
6.6	Ср	Дросселирование. Уравнение процесса. Температура инверсии. Кривая инверсии. Использование процесса дросселирования в	4	10	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 7. Тема 7. Влажный воздух, его свойства. (3)</b>				
7.1	Ср	Влажный воздух. Общие положения. Параметры влажного воздуха.	4	6	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
7.2	Ср	Использование диаграммы Н.И.Рамзина для расчетов процессов во влажном воздухе.	4	12	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
7.3	КРКК	Консультация	4	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 8. Тема 8. Циклы и индикаторные диаграммы компрессоров. (7)</b>				
8.1	Лек	Компрессоры. Диаграмма компрессора. Определение технической работы. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатие.	5	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
8.2	Ср	Многоступенчатые компрессоры. Распределение давления между ступенями.	5	6	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
8.3	Пр	Решение задач по определению технической работы компрессора.	5	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
8.4	КРКК	Консультация	5	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 9. Тема 9. Циклы двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок. (19)</b>				
9.1	Ср	Двигатели внутреннего сгорания (ДВС). Методика расчета цикла Отто. Расчеты к.п.д.	5	6	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
9.2	Ср	Влияние параметров на к.п.д. ДВС. Сравнение термических к.п.д. циклов ДВС.	5	6	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
9.3	Ср	Принцип работы ГТУ.(ГТУ). Циклы газотурбинных устройств. Термический к.п.д. цикла.	5	6	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
9.4	Ср	ГТУ с изотермическим сжатием воздуха в компрессоре. Расчеты к.п.д.	5	6	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
9.5	Ср	Методы повышения термического к.к.д. ГТУ. Регенерация теплоты в цикле ГТУ.	5	6	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
9.6	Ср	Циклы реактивных двигателей.	5	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
9.7	Ср	Циклы холодильных установок. Холодильный коэффициент. Цикл воздушной холодильной установки.	5	10	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1

9.8	Ср	Схема, цикл и холодильный коэффициент пароконденсационной холодильной установки.	5	10	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
9.9	Ср	Принцип действия и холодильный коэффициент абсорбционного и парожеторного ХУ.	5	10	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 10. Тема 10. Циклы паросиловых установок (ПСУ). (16)</b>				
10.1	Ср	Циклы паросиловых установок. (ПСУ). Цикл Карно в координатах $p_v$ ; $T_s$ и $h_s$ . его достоинства и недостатки.	5	10	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
10.2	Лек	Идеальный цикл ПСУ (цикл Ренкина) без перегрева пара в координатах $p_v$ ; $T_s$ и $h_s$ . Термиче-ский к.п.д. цикла ПСУ.	5	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
10.3	Пр	Расчет цикла Ренкина без перегрева пара. Анализ его достоинств и недостатков.	5	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
10.4	КРКК	Консультация	5	4	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
10.5	Ср	Идеальный цикл ПСУ с перегревом пара в координатах $p_v$ ; $T_s$ и $h_s$ .	5	10	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
10.6	Ср	Расчет цикла Ренкина с перегревом пара по диаграмме Моле и с помощью таблиц.	5	10	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
10.7	Ср	Влияние начальных и конечных параметров пара на к.п.д. цикла.	5	10	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
10.8	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к занятиям. 2 4 Л1.1 Л2.1 Л3.1  Регенеративный и теплофикационный циклы ПСУ. Бинарные циклы ПСУ.	5	10	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 11. Тема 11. Циклы холодильных установок. (8)</b>				
11.1	Ср	Циклы холодильных установок. Холодильный коэффициент. Цикл воздушной холодильной установки.	5	10	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
11.2	Ср	Схема, цикл и холодильный коэффициент пароконденсационной холодильной	5	10	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1
11.3	Ср	Принцип действия и холодильный коэффициент абсорбционного и парожеторного ХУ.	5	10	ОПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.5	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Предмет технической термодинамики. Параметры состояния.
2. Термические и калорические параметры состояния. Уравнение состояния идеальных и реальных газов.
3. Теплота и работа как функции процесса. Теплоемкость, определение, виды. Определение работы термодинамических процессов.
4. Первый закон термодинамики, определения, математическая запись. Использование закона для определения изменения внутренней энергии и энтальпии.
5. Термодинамические процессы. Анализ изохорного и изобарного процесса.
6. Анализ изотермического и адиабатного процессов.
7. Анализ политропного процесса и его обобщающее значение.
8. Термодинамические циклы. цикл Карно (обратимый и необратимый), определение термического к.п.д.
9. Изменение энтропии в обратимых циклах и необратимых процессах.
10. Значение уравнений Максвелла для анализа процессов.
11. Частные производные внутренней энергии и энтальпии.
12. Водяной пар, как реальный газ. Его получение в теплоэнергетике. Основные характеристики.
13. Фазовые диаграммы для водяного пара. Основные термодинамические процессы.
14. Использование таблиц и диаграммы Моля для практических расчетов.
15. Первый закон термодинамики для потока. Математическая запись. Понятие располагаемой работы.
16. Определение скорости и массового расхода идеальных и реальных газов в соплах.
17. Влияние формы канала на скорость истечения. Сопло Лавалья и его расчет.
18. Дросселирование газов и паров. Первый закон термодинамики. Понятие инверсии.
19. Влажный воздух, основные характеристики.
20. Диаграмма  $h-d$  для влажного воздуха. Основные процессы во влажном воздухе, их расчет.
21. Компрессоры. Индикаторная диаграмма. Определение технической работы.
22. Виды процессов сжатия и их расчет для идеального компрессора.
23. Многоступенчатые компрессоры, рациональное распределение давлений между ступенями.
24. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Основные параметры.
25. Расчет термодинамических циклов ДВС. Сравнительный анализ циклов.
26. Циклы газотурбинных установок. Принцип работы ГТУ. Цикл Брайтона и его характеристики.
26. Циклы ГТУ с изотермическим сжатием и регенеративный цикл.
27. Циклы реактивных двигателей.
28. Циклы паросиловых установок (Карно, Ренкина). Расчет цикла Ренкина (обычного, с перегревом пара, с промежуточным перегревом, регенеративного, теплофикационного).
29. Циклы холодильных установок (воздушной, парокомпрессионной, абсорбционной, парожеткорной). Рабочие тела в установках, их характеристики.
30. Принцип работы теплового насоса, изображение процессов на фазовых диаграммах.
31. Методы получения сжиженных газов.

### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Предмет технической термодинамики. Параметры состояния.
2. Термические и калорические параметры состояния. Уравнение состояния идеальных и реальных газов.
3. Теплота и работа как функции процесса. Теплоемкость, определение, виды. Определение работы термодинамических процессов.
4. Первый закон термодинамики, определения, математическая запись. Использование закона для определения изменения внутренней энергии и энтальпии.
5. Термодинамические процессы. Анализ изохорного и изобарного процесса.
6. Анализ изотермического и адиабатного процессов.
7. Анализ политропного процесса и его обобщающее значение.
8. Термодинамические циклы. цикл Карно (обратимый и необратимый), определение термического к.п.д.
9. Изменение энтропии в обратимых циклах и необратимых процессах.
10. Значение уравнений Максвелла для анализа процессов.
11. Частные производные внутренней энергии и энтальпии.
12. Водяной пар, как реальный газ. Его получение в теплоэнергетике. Основные характеристики.
13. Фазовые диаграммы для водяного пара. Основные термодинамические процессы.
14. Использование таблиц и диаграммы Моля для практических расчетов.
15. Первый закон термодинамики для потока. Математическая запись. Понятие располагаемой работы.
16. Определение скорости и массового расхода идеальных и реальных газов в соплах.
17. Влияние формы канала на скорость истечения. Сопло Лавалья и его расчет.
18. Дросселирование газов и паров. Первый закон термодинамики. Понятие инверсии.
19. Влажный воздух, основные характеристики.
20. Диаграмма  $h-d$  для влажного воздуха. Основные процессы во влажном воздухе, их расчет.
21. Компрессоры. Индикаторная диаграмма. Определение технической работы.
22. Виды процессов сжатия и их расчет для идеального компрессора.
23. Многоступенчатые компрессоры, рациональное распределение давлений между ступенями.
24. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Основные параметры.
25. Расчет термодинамических циклов ДВС. Сравнительный анализ циклов.

26. Циклы газотурбинных установок. Принцип работы ГТУ. Цикл Брайтона и его характеристики.  
 26. Циклы ГТУ с изотермическим сжатием и регенеративный цикл.  
 27. Циклы реактивных двигателей.  
 28. Циклы паросиловых установок (Карно, Ренкина). Расчет цикла Ренкина (обычного, с перегревом пара, с промежуточным перегревом, регенеративного, теплофикационного).  
 29. Циклы холодильных установок (воздушной, пароконденсационной, абсорбционной, парожеткорной). Рабочие тела в установках, их характеристики.  
 30. Принцип работы теплового насоса, изображение процессов на фазовых диаграммах.  
 31. Методы получения сжиженных газов.

### 7.3. Тематика письменных работ

1. Расчет скорости истечения через сопла различной формы.
2. Расчет компрессоров.
4. Расчет цикла ДВС.
5. Расчеты цикла Ренкина с перегревом и промежуточным перегревом пара.

### 7.4. Критерии оценивания

#### СТРУКТУРА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ

Оценивание знаний студентов и распределение баллов по соответствующим формам контроля осуществляется по следующим категориям.

#### 1. Текущее оценивание обучающихся на занятиях

Текущий контроль систематичности и активности работы студентов над изучением дисциплины определяется как сумма баллов, полученных в результате оценивания соответствующих форм контроля, к которым относятся: присутствие на занятиях (с наличием конспекта лекций), оценивание уровня подготовленности к занятиям, оценка за выполнение индивидуального задания (расчетного или учебно-исследовательского).

Задачей текущего контроля является проверка понимания и усвоения учебного материала, умений самостоятельно прорабатывать учебный материал базового и углубленного уровней, способности осмыслить содержание темы или раздела дисциплины, приобретенных навыков выполнения расчетных заданий, умений публично и письменно представить результаты самостоятельной работы.

Текущий контроль уровня знаний осуществляется в течение семестра.

Объекты текущего контроля:

- систематичность и активность работы на занятиях;
- качество выполнения заданий для самостоятельной проработки (домашних заданий);
- качество выполнения контрольных заданий.

Формами осуществления текущего контроля являются:

- устные опросы на аудиторных занятиях по контрольным программным вопросам текущей и предыдущих тем;
- мини-контрольные работы, которые проводятся в начале занятия;
- экспресс-тестирование по ключевым аспектам тем курса, которое может осуществляться в начале, в процессе или в конце занятия;
- оценка уровня выполнения письменных домашних заданий;
- проверка практических навыков решения проблем (задач), приобретенных студентами в процессе изучения дисциплины;
- оценка степени активности студентов и качества их выступлений и комментариев при проведении дискуссий на занятиях.

Оценке текущего обучения подлежат:

- присутствие студента на занятии или в случае его отсутствия по уважительным причинам наличие полного конспекта по пропущенной теме.
- оценивания знаний студентов на занятиях (мини-контрольные, тестовый опрос, устный опрос) с обязательным выставлением оценки на занятиях. Оценка фиксируется в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр». Мини-контрольные проводятся в начале занятия, следующая часть занятия проводится в соответствии с планом рабочей программы.

#### 2. Промежуточный письменный контроль

Предусматривается проведение двух промежуточных письменных контрольных работ (№1 и №2) в виде контрольной, перечень вопросов которых охватывает по 50% содержательных тем, определенных рабочей программой. Каждый промежуточный контроль оценивается и в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр» выставляется соответствующее количество баллов.

При выполнении промежуточных контрольных работ оценке подлежат теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после изучения определенного тематического раздела.

В состав заданий конкретной промежуточной контрольной работы, согласно специфики специальности, потока, группы, уровня усвоения программного материала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности и активности группы, продемонстрированных на предыдущих занятиях, могут, в разном количестве и соотношении, включаться:

- теоретические вопросы нормативного или проблемного характера;
- тестовые задания;

- графо-аналитические задачи;
- творческие задания;
- аналитико-расчетные задачи.

Порядок и время проведения промежуточных контрольных работ определяется преподавателем.

Пересдача промежуточных контрольных работ до конца экзаменационной сессии с целью повышения оценки не разрешается.

### 3. Индивидуальное расчетное или учебно-исследовательское задание

Элементом текущего оценивания знаний студентов является выполнение индивидуального расчетного или учебно-исследовательского задания. Условия для индивидуального задания определяются преподавателем, который ведет лекционные занятия.

Объектами контроля являются:

- характер результатов, полученных в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы (самостоятельная обработка тем в целом или отдельных вопросов) и озвученных на занятиях;
- уровень подготовки и презентации рефератов, докладов, сообщений, эссе и др.;
- качество подготовки конспектов учебных или научных текстов;
- качество выполнения задач расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера.

Основными формами осуществления контроля являются:

- оценка качества выполнения письменных заданий самостоятельной проработки темы в целом или отдельных вопросов, конспектирование учебных и научных текстов;
- оценивание содержания, качества докладов, сообщений, рефератов, эссе и т.п.; проверка уровня проработки индивидуальных заданий расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера;
- проверка соблюдения графика выполнения заданий.

### 4. Научная работа

Студенты, которые принимали активное участие в работе студенческого научного общества, представляли свои научные работы на конференциях или конкурсах по дисциплине или смежным дисциплинам (если таковые имели место в течение текущего семестра), имеют право дополнительно получить определенное количество баллов к общей оценке итогового контроля успеваемости.

### 5. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль знаний студентов по дисциплине в соответствии с учебным планом осуществляется в виде зачёта.

Оценка знаний студентов осуществляется только по результатам текущего контроля. При этом виды текущего контроля оцениваются в диапазоне от 0 до 100 баллов. Общая оценка знаний студентов определяется путем суммирования баллов за текущее обучение и результатов промежуточных контрольных работ.

К получению зачета допускается студент, который успешно выполнил все задания, предусмотренные учебной программой дисциплины для текущего контроля.

Промежуточный контроль знаний студентов в соответствии с учебным планом осуществляется в виде экзамена.

Задачей экзамена является проверка понимания студентом программного материала в целом, логики и взаимосвязей между отдельными разделами, способности творчески использовать накопленные знания.

Объектом итогового контроля знаний являются результаты выполнения письменных и устных (при необходимости) экзаменационных задач.

Обязательным условием итогового контроля является то, что в случае завершения дисциплины формой контроля «экзамен» – количество баллов, полученных по результатам сдачи письменной экзаменационной работы, должно быть больше «0». Сдача экзамена в виде автоматического выставления оценки за текущее обучение как стимул регулярного и ритмичного обучения – не допускается.

При оценке результатов экзамена следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- «27-30 баллов» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «27-30 баллов» выставляется студенту, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы (при необходимости) в рамках основной программы дисциплины экзамена, правильно выполнившему практическое задание;
- «21-26 баллов» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, «21-26 баллов» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки;
- «15-20 баллов» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «15-20 баллов» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при

выполнении практических заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию экзаменатора выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины;

- «1-14 баллов» выставляется студенту обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, «1-14 баллов» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все вопросы билета и дополнительные вопросы, и неправильно выполнившим практическое задание. Неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления «1-14 баллов».

«0 баллов» выставляется если студент:

- после начала экзамена отказался его сдавать;

- нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В случае получения «0 баллов» при сдаче экзамена итоговое количество баллов за дисциплину не может превышать 59 баллов.

У обучающегося имеется возможность (при согласии лектора) отказаться от ранее набранного количества баллов. В этом случае итоговое оценивание осуществляется по результатам сдачи письменной работы на экзамене. Итоговое количество баллов в этом случае определяется пропорционально коэффициенту «K=3».

Максимальное количество баллов, которые студент может получить по каждому содержательному модулю при изучении предмета:

Аудиторные занятия, в том числе:	0-60
- работа на лекционных занятиях	0-30
- работа на практических/лабораторных занятиях	0-30
Самостоятельная работа, в том числе:	0-5
- подготовка к аудиторным занятиям	-
- выполнение индивидуального задания	-
- ведение конспекта	0-5
Проведение промежуточных контрольных работ, в том числе:	0-5
- написание контрольной работы №1	0-2
- написание контрольной работы №2	0-3
Форма промежуточной аттестации, в том числе:	0-30
- зачет (подведение результатов работы)	-
- экзамен (письменная работа)	0-30
Дополнительные баллы	0-10
Итого:	0-100

Примечание:

1) Количество баллов за каждый содержательный раздел делится на следующие категории:

а) лекции:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

б) практические/лабораторные занятия:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

2) Дополнительно предусмотрено получения дополнительных баллов за творческий подход студентом при изучении дисциплины – максимальное количество баллов – 10 (Баллы не учитываются при получении общего суммарного количества баллов по другим видам работ более чем 100). Под творческим подходом подразумевается научная работа по направлению дисциплины (участие в олимпиадах, конкурсах, написание научных статей, выполнение индивидуальных творческих проектов и т.д.).

## II ИТОГОВАЯ СЕМЕСТРОВАЯ ОЦЕНКА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

90-100	отлично
75-89	хорошо
60-74	удовлетворительно
1-59	неудовлетворительно

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

60-100	зачтено
1-59	не зачтено

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Лебедев А. Н., Волкова Е. И. Методические рекомендации для проведения практических (семинарских) занятий по дисциплине "Термодинамика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по специальности 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5166.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5166.pdf</a>
Л3.1	Губарев, В. Я., Арзамасцев, А. Г. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. - 17 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/55163.html">https://www.iprbookshop.ru/55163.html</a>
Л1.1	Карнаух, В. В., Бирюков, А. Б., Ржесик, К. А., Лебедев, А. Н. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: учебник. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 500 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/123881.html">https://www.iprbookshop.ru/123881.html</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 5.147 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для определения теплоемкости воздуха, лабораторная установка «Исследование физико-химической депрессии», лабораторная установка «Изучение процессов во влажном воздухе», лабораторная установка «Исследование политропного процесса», лабораторная установка «Испытание холодильной компрессорной машины», лабораторная установка «Определение энтальпии водяного пара», лабораторная установка «Изучение изохорного процесса», лабораторная установка по моделированию гидравлических и тепловых процессов, печь муфельная, печь трубчатая; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.О.33 Теплотехнические измерения и автоматизация  
энергетического оборудования**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация: **Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **7 з.е.**

Составитель(и):

Д.Л. Безбородов

И.Н. Салмаш

<p>Рабочая программа дисциплины «Теплотехнические измерения и автоматизация энергетического оборудования» разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)</p> <p>составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.</p>
---

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	формирование у обучающихся основных понятий метрологии, методов и технических средств измерения теплотехнических величин и принципов устройств систем автоматического контроля и регулирования работы энергетического оборудования.
<b>Задачи:</b>	
1.1	познакомить обучающихся с основами метрологии и методами оценки погрешности результатов измерений;
1.2	дать информацию о методах и средствах измерения теплотехнических величин;
1.3	дать основные принципы построения автоматизированных систем регулирования технологических процессов в объектах теплоэнергетики.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Химия
2.2.2	Введение в специальность
2.2.3	Высшая математика
2.2.4	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.5	Физика
2.2.6	Математические методы в инженерии
2.2.7	Электротехника и электроника
2.2.8	Техническая термодинамика
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических систем
2.3.2	Энергосбережение и энергоаудит энергоемких предприятий
2.3.3	Преддипломная практика
2.3.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-6	: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники
ОПК-6.1	: Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

#### В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные понятия в метрологии;
3.1.2	виды измерений, средства измерений и их элементы, метрологические характеристики средств измерений и методы оценки погрешностей измерений;
3.1.3	основные методы и технические средства для измерений температуры, давления, уровня и расхода, состава и свойств жидкостей, газов и пара;
3.1.4	основные понятия, определения и принципы проектирования АСУ;
3.1.5	основные методы и средства АСУ технологическими процессами в теплоэнергетике.
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	оценить погрешность измерительной системы в реальных условиях эксплуатации средств измерений;
3.2.2	осуществить выбор методов и средств измерений для контроля состояния теплотехнического оборудования;
3.2.3	пользоваться основными измерительными приборами;
3.2.4	применять приобретенные знания при построении АСУ объектами теплоэнергетики.

<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	методами теоретической и экспериментальной метрологии;
3.3.2	основными инструментами и средствами контроля качества;
3.3.3	основными понятиями, методами и техническими средствами измерения теплотехнических величин;
3.3.4	методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций при построении АСУ объектов теплоэнергетики.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

##### 4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		9 (5.1)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	2	2	6	6
Практические	2	2	4	4	6	6
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	12	12
Итого ауд.	6	6	6	6	12	12
Контактная работа	12	12	12	12	24	24
Сам. работа	78	78	114	114	192	192
Часы на контроль	18	18	18	18	36	36
Итого	108	108	144	144	252	252

##### 4.2. Виды контроля

экзамен 8,9 сем.

##### 4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Метрология. Основные термины и определения.</b>				
1.1	Ср	Введение. Основные понятия и определения метрологии. Физическая величина и её единицы. Международная система единиц SI. Характеристика Международной системы единиц. Основные и дополнительные единицы. Производные единицы. Кратные и дольные единицы. Безразмерные и логарифмические единицы. Единицы, применяемые наравне с единицами SI.	8	8	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 2. Измерения. Методы и средства измерений.</b>				
2.1	Ср	Основные положения теории измерений: прямые, не прямые, совместные и совокупные измерения; однократные и многократные измерения; равноточные и неравноточные измерения. Методы измерений: метод непосредственной оценки; дифференциальный метод; нулевой метод; метод совпадений; метод замещения; метод противопоставления. Характеристика средств измерений: классификация; обобщённая структурная схема; элементарные средства измерений; комплексные средства измерений; измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы.	8	10	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 3. Характеристика измерений</b>				
3.1	Лек	Погрешности измерений. Классификация погрешностей. Погрешности средств измерений. Принципы оценивания погрешностей. Систематические погрешности и способы их обнаружения и устранения. Случайные погрешности. Грубые погрешности.	8	1	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2

3.2	Ср	Исключение грубых погрешностей (промахов). Выявление и исключение систематической погрешности из результатов измерений. Случайные погрешности.	8	12	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 4. Измерительный процесс и его этапы</b>				
4.1	Лек	Общие требования к измерениям. Анализ постановки измерительной задачи. Создание условий, необходимых для проведения измерений. Выбор средств и метода измерений. Проверка вида распределения экспериментальных данных. Обработка нормально распределённых данных. Оценка результатов равнооточных измерений. Оценка результатов неравнооточных измерений. Обработка результатов прямых однократных измерений	8	1	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
4.2	Ср	Обработка результатов прямых однократных измерений. Обработка результатов прямых многократных измерений. Проверка гипотезы о законе распределения результатов измерений. Обработка результатов неравнооточных измерений. Обработка результатов косвенных измерений.	8	9	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 5. Эталоны. Основы метрологического обеспечения.</b>				
5.1	Ср	Понятие эталона. Эталоны длины, массы, времени, силы электрического тока, температуры, силы света, количества вещества. Цели и задачи метрологического обеспечения. Структура метрологической службы. Функции государственной метрологической службы. Поверка средств измерений.	8	6	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 6. Измерение температуры</b>				
6.1	Лек	Основные понятия и определения. Классификация методов измерения температуры. Погрешности измерения. Приборы для измерения температуры: термостаты, контактная термометрия, безконтактная термометрия.	8	1	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
6.2	Ср	Измерение температуры	8	6	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 7. Измерение давления и депрессии</b>				
7.1	Ср	Барометры. Манометры	8	4	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
7.2	Пр	Измерение давления	8	1	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 8. Измерение расхода газа, жидкости и пара</b>				
8.1	Лек	Расходомеры по перепаду давления в сужающем устройстве. Тахометрические расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Электромагнитные расходомеры. Теплосчетчики. Тенденции развития средств измерения расхода.	8	1	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
8.2	Пр	Измерение расхода газа, жидкости и пара	8	1	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
8.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	8	8	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 9. Измерение уровней</b>				
9.1	Ср	Классификация приборов для измерения уровней. Визуальные уровнемеры. Поплавковые уровнемеры. Буйковые уровнемеры. Гидростатические уровнемеры. Электрические уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Волноводные уровнемеры. Радарные уровнемеры.	8	4	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2

9.2	Ср	Измерение уровня	8	4	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 10. Измерение состава газов, воды, пара</b>				
10.1	Ср	Контроль состава газов. Автоматические газоанализаторы. Переносные газоанализаторы. Методы контроля качества воды и пара. Кондуктометры. Кислородомеры.	8	7	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 11. КРКК</b>				
11.1	КРКК	Консультации по темам дисциплины	8	4	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
11.2	КРКК	Проведение экзамена.	8	2		
		<b>Раздел 12. Основы и средства автоматического регулирования промышленных теплоэнергетических установок и систем теплоснабжения.</b>				
12.1	Лек	Основные понятия и определения в теории и практике автоматического регулирования. Структура автоматической системы регулирования (АССР) и ее основные элементы. Переходные процессы в АСР. Законы и принципы АСР. Динамические характеристики объектов регулирования. Исполнительные механизмы в АСР. Условные обозначения в соответствии с содержанием межгосударственного стандарта.	9	1	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
12.2	Пр	Кривая разгона объекта регулирования (расчет, экспериментально)	9	1	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
12.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	9	28	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 13. Выбор промышленных регуляторов и методы расчета их параметров</b>				
13.1	Лек	Выбор промышленных регуляторов и методы расчета их параметров	9	1	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
13.2	Пр	Определение (расчет, экспериментально) характеристики объекта регулирования. Исследование двухпозиционной автоматической системы управления.	9	1	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
13.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	9	28	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 14. Автоматическое управление режимом работы промышленных теплоэнергетических установок.</b>				
14.1	Ср	Автоматическое регулирование паровых котлов. Автоматическое регулирование процесса горения барабанных котлов. Схемы регулирования процесса горения паровых барабанных котлов. Регулирование процесса горения на котлах, работающих на жидком и газообразном топливе. Регулирование питания барабанного котельного агрегата водой. Автоматическое регулирование температуры перегрева пара. Регулирование температуры пара вторичного перегрева. Регулирование непрерывной продувки барабанных паровых котлов.	9	28	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
14.2	Пр	Определение частотных характеристик объекта регулирования (расчет, экспериментально). Определение импульсной кривой разгона статического объекта регулирования.	9	1	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 15. Автоматизация систем теплоснабжения.</b>				

15.1	Ср	Автоматическое регулирование паровых барабанных котлов малой мощности, водогрейных котлов, вспомогательного оборудования. Автоматизация процессов в тепловых сетях. Автоматическое регулирование процессов водоподготовки.	9	30	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
15.2	Пр	Исследование работы исполнительных механизмов, используемых в АСР	9	1	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
<b>Раздел 16. КРКК</b>						
16.1	КРКК	Консультации по темам дисциплины	9	4	ОПК-6 .1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
16.2	КРКК	Проведение экзамена.	9	2		

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

- Основные положения теории измерений. Прямые, не прямые, совместные и совокупные измерения.
- Однократные и многократные измерения. Равноточные и неравноточные измерения.
- Какие погрешности относятся к грубым погрешностям (промахам)? Перечислите источники грубых погрешностей и промахов.
- Перечислите критерии для выявления грубых погрешностей и укажите примерную область их применения.
- Критерии грубых погрешностей.
- Как рассчитывается Критерий Романовского для исключения грубых погрешностей и промахов.
- Как рассчитывается критерий исключения грубых погрешностей и промахов при неизвестных значениях математических ожиданий дисперсии генеральной совокупности.
- Обработка результатов неравноточных измерений
- Проверка гипотезы о равноточности результатов измерения
- Обработка результатов косвенных измерений
- Обработка совокупных и совместных измерений
- Однофакторный дисперсионный анализ
- Двухфакторный дисперсионный анализ
- Погрешности средств измерений
- Эталоны единиц физических величин. Эталон единицы длины.
- Эталон единицы массы. Эталон единицы времени. Эталон единицы силы электрического тока.
- Эталон единицы температуры. Эталон единицы силы света. Эталон единицы количества вещества.
- Перечислите основные характеристики средств измерений.
- Поясните, что такое реперная точка.
- Способы повышения качества измерения температуры.

21. Конструктивное исполнение термопар.
22. Приведите и охарактеризуйте вторичные приборы для измерения температуры.
23. Охарактеризуйте измерение давления жидких и газообразных веществ.
24. Охарактеризуйте измерение давления измерительными преобразователями давления.
25. Охарактеризуйте измерение уровня визуальным уровнемером.
26. Охарактеризуйте измерение уровня гидростатическим уровнемером.
27. Охарактеризуйте измерение уровня поплавковым и буйковым уровнемерами.
28. Охарактеризуйте измерение уровня ёмкостным уровнемером.
29. Охарактеризуйте измерение уровня индуктивным уровнемером.
30. Охарактеризуйте измерение уровня акустическим уровнемером.
31. Измерение расхода газа, жидкости и пара.
32. Расходомеры по перепаду давления в сужающем устройстве.
33. Измерение расхода жидкости и газа напорными трубками.
34. Охарактеризуйте определение расхода ультразвуковым расходомером.
35. Охарактеризуйте определение расхода электромагнитным расходомером.
36. Измерение расхода тепла в теплофикационных системах.
37. Анализ качества воды, пара и конденсата.
38. Электродные кондуктометрические анализаторы.
39. Безэлектродные кондуктометры.
40. Потенциометрический метод анализа воды.
41. Измерение концентрации газов, растворённых в воде и паре.
  
42. Основные понятия и определения в теории и практике автоматического регулирования.
43. Структура АСР и ее основные элементы.
44. Переходные процессы в АСР.
45. Законы регулирования в автоматических системах.
46. Принципы автоматического регулирования.
47. Динамические характеристики объектов регулирования.
48. Средства автоматического регулирования промышленных теплоэнергетических установок и систем теплоснабжения.
49. Исполнительные механизмы в АСР.
50. Выбор промышленных регуляторов и методы расчета их параметров.
51. Автоматическое регулирование паровых котлов.
52. Автоматическое регулирование процесса горения барабанных котлов.
53. Схемы регулирования процесса горения паровых барабанных котлов.
54. Регулирование процесса горения на котлах, работающих на жидком и газообразном топливе.
55. Регулирование питания барабанного котельного агрегата водой.
56. Автоматическое регулирование температуры перегрева пара.
57. Регулирование температуры пара вторичного перегрева.
58. Регулирование непрерывной продувки барабанных паровых котлов.
59. Автоматическое регулирование паровых барабанных котлов малой мощности.
60. Автоматическое регулирование водогрейных котлов.
61. Автоматическое регулирование вспомогательного оборудования.
62. Автоматизация процессов в тепловых сетях.
63. Автоматическое регулирование процессов водоподготовки.

## 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Основные положения теории измерений. Прямые, не прямые, совместные и совокупные измерения.
2. Однократные и многократные измерения. Равноточные и неравноточные измерения.
3. Какие погрешности относятся к грубым погрешностям (промахам)? Перечислите источники грубых погрешностей и промахов.
4. Перечислите критерии для выявления грубых погрешностей и укажите примерную область их применения.
5. Критерии грубых погрешностей.
6. Как рассчитывается Критерий Романовского для исключения грубых погрешностей и промахов.
7. Как рассчитывается критерий исключения грубых погрешностей и промахов при неизвестных значениях математических ожиданиями дисперсии генеральной совокупности.
8. Обработка результатов неравноточных измерений
9. Проверка гипотезы о равноточности результатов измерения
10. Обработка результатов косвенных измерений
11. Обработка совокупных и совместных измерений
12. Однофакторный дисперсионный анализ
13. Двухфакторный дисперсионный анализ
14. Погрешности средств измерений
15. Эталоны единиц физических величин. Эталон единицы длины.
16. Эталон единицы массы. Эталон единицы времени. Эталон единицы силы электрического тока.
17. Эталон единицы температуры. Эталон единицы силы света. Эталон единицы количества вещества.

18. Перечислите основные характеристики средств измерений.
19. Поясните, что такое реперная точка.
20. Способы повышения качества измерения температуры.
21. Конструктивное исполнение термомпар.
22. Приведите и охарактеризуйте вторичные приборы для измерения температуры.
23. Охарактеризуйте измерение давления жидких и газообразных веществ.
24. Охарактеризуйте измерение давления измерительными преобразователями давления.
25. Охарактеризуйте измерение уровня визуальным уровнемером.
26. Охарактеризуйте измерение уровня гидростатическим уровнемером.
27. Охарактеризуйте измерение уровня поплавковым и буйковым уровнемерами.
28. Охарактеризуйте измерение уровня ёмкостным уровнемером.
29. Охарактеризуйте измерение уровня индуктивным уровнемером.
30. Охарактеризуйте измерение уровня акустическим уровнемером.
31. Измерение расхода газа, жидкости и пара.
32. Расходомеры по перепаду давления в сужающем устройстве.
33. Измерение расхода жидкости и газа напорными трубками.
34. Охарактеризуйте определение расхода ультразвуковым расходомером.
35. Охарактеризуйте определение расхода электромагнитным расходомером.
36. Измерение расхода тепла в теплофикационных системах.
37. Анализ качества воды, пара и конденсата.
38. Электродные кондуктометрические анализаторы.
39. Безэлектродные кондуктометры.
40. Потенциометрический метод анализа воды.
41. Измерение концентрации газов, растворённых в воде и паре.
  
42. Основные понятия и определения в теории и практике автоматического регулирования.
43. Структура АСР и ее основные элементы.
44. Переходные процессы в АСР.
45. Законы регулирования в автоматических системах.
46. Принципы автоматического регулирования.
47. Динамические характеристики объектов регулирования.
48. Средства автоматического регулирования промышленных теплоэнергетических установок и систем теплоснабжения.
49. Исполнительные механизмы в АСР.
50. Выбор промышленных регуляторов и методы расчета их параметров.
51. Автоматическое регулирование паровых котлов.
52. Автоматическое регулирование процесса горения барабанных котлов.
53. Схемы регулирования процесса горения паровых барабанных котлов.
54. Регулирование процесса горения на котлах, работающих на жидком и газообразном топливе.
55. Регулирование питания барабанного котельного агрегата водой.
56. Автоматическое регулирование температуры перегрева пара.
57. Регулирование температуры пара вторичного перегрева.
58. Регулирование непрерывной продувки барабанных паровых котлов.
59. Автоматическое регулирование паровых барабанных котлов малой мощности.
60. Автоматическое регулирование водогрейных котлов.
61. Автоматическое регулирование вспомогательного оборудования.
62. Автоматизация процессов в тепловых сетях.
63. Автоматическое регулирование процессов водоподготовки.

### **7.3. Тематика письменных работ**

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен. Может быть предусмотрено выполнение индивидуального задания (контрольной работы). Цель – обучение основам расчета; закрепление, углубление и обобщение знаний, приобретенных при изучении теории этой дисциплины. Индивидуальное задание оказывает содействие развитию навыков самостоятельного решения технических и/или технологических задач. Развивает конструктивное отношение к методам расчетов, совершенствует навыки ведения и оформления проектной документации. О выполнении индивидуального задания сообщается студентам в начале семестра, а условия к заданию предоставляется в течение месяца после начала учебного семестра после изучения соответствующего лекционного материала и/или изучения материала, который не рассматривается на лекциях. Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – не менее 9 часов. Сдача индивидуального задания осуществляется не позднее чем за две недели до окончания учебного семестра. Выполнение индивидуального задания осуществляется в часе СРС. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – 5-15 страниц формата А4 (210x297 мм).

### **7.4. Критерии оценивания**

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения задач на практических занятиях, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.

Защита контрольных заданий может проводиться в виде собеседования. Выполнение контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.

Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.

По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» - обучающийся в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;

«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;

«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;

«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Бодров, М. В., Кузин, В. Ю. Теплотехнические измерения и приборы [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 177 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/80920.html">https://www.iprbookshop.ru/80920.html</a>
Л2.1	Назаров, В. И. Теплотехнические измерения и приборы [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 280 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/90837.html">https://www.iprbookshop.ru/90837.html</a>
Л1.2	Беленький, А. М., Бурсин, А. Н., Курносков, В. В., Чибизова, С. И., Шатохин, К. С., Беленького, А. М. Метрология и теплотехнические измерения [Электронный ресурс]: учебник. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2018. - 396 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/98203.html">https://www.iprbookshop.ru/98203.html</a>
Л2.2	Радкевич, Я. М., Схиртладзе, А. Г., Лактионов, Б. И. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование, 2019. - 791 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/79771.html">https://www.iprbookshop.ru/79771.html</a>
Л1.3	Целищев, Е. С., Котлова, А. В., Кудряшов, И. С., Тверского, Ю. С. Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 196 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/86573.html">https://www.iprbookshop.ru/86573.html</a>
Л2.3	Гаврилова, А. А., Салов, А. Г. Технические измерения и автоматизация теплоэнергетических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 158 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/111431.html">https://www.iprbookshop.ru/111431.html</a>

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Информационный ресурс контрольно-измерительные приборы и автоматика
Э2	АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ НА ТЭС

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.
-------	--

### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 4.006пт - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС

	посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.3	Аудитория 4.005пт - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.34 Огнеупоры и теплоизоляционные материалы**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**3 з.е.**

Составитель(и):

И.Н. Салмаш

Д.Л. Безбородов

<p>Рабочая программа дисциплины «Огнеупоры и теплоизоляционные материалы»</p> <p>разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)</p> <p>составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.</p>
--

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	Изучение основ технологий получения и свойств современных огнеупорных и теплоизоляционных материалов и изделий, приобретение навыков их использования.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Изучение основных разновидностей огнеупорных и теплоизоляционных материалов;
1.2	Ознакомление с их свойствами и областью применения.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>2.1</b>	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
<b>2.2</b>	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Химия
2.2.2	Введение в специальность
2.2.3	Высшая математика
2.2.4	Физика
2.2.5	Учебная практика
<b>2.3</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Тепломассообмен
2.3.2	Источники и системы теплоснабжения
2.3.3	Преддипломная практика
2.3.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-5	: Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок
ОПК-5 .1	: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками
<b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>	

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Характеристики и классификацию огнеупоров.
3.1.2	Типы применяемых в промышленности огнеупорных и теплоизоляционных материалов.
3.1.3	Теплофизические свойства огнеупорных и теплоизоляционных материалов.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Анализировать способы применения различных огнеупорных и теплоизоляционных материалов.
3.2.2	Выбирать необходимые огнеупорные и теплоизоляционные материалы, учитывая их физико-химические свойства и условия работы.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Методами оценки основных свойств огнеупоров.
3.3.2	Методами расчета рациональной толщины слоя тепловой изоляции.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>8 (4.2)</b>		Итого	
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

**4.2. Виды контроля**

зачёт 8 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Основные понятия и общие характеристики тепловой работы теплоэнергетических агрегатов.</b>				
1.1	Ср	Задачи курса. Тепловые устройства: тепловые генераторы, теплообменники, тепловые аппараты. Понятие «промышленная печь». Некоторые особенности тепловой работы теплоэнергетических агрегатов.	8	9	ОПК-5 .1	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		<b>Раздел 2. Сырье и общая технологическая схема для производства огнеупоров.</b>				
2.1	Ср	Основное сырье для производства огнеупорных материалов: глины, каолиниты, высокоглиноземистые материалы, кварциты, магнезиты, доломиты, хромиты, графит. Специальные виды: технический глинозем, электрокорунд, карбид кремния, углеродистые материалы, оксидные материалы. Общая схема подготовки сырья. Особенности при производстве различных видов огнеупоров.	8	9	ОПК-5 .1	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 3. Основные свойства огнеупоров.</b>				
3.1	Лек	Основные свойства огнеупоров: огнеупорность, пористость, механическая прочность, температура деформации, термостойкость, химическая стойкость, постоянство объема, температурный коэффициент линейного расширения, теплоемкость, теплопроводность, аккумулирующая способность, газопроницаемость, электропроводность, внешний вид и структура материала, ползучесть, старение, стоимость.	8	1	ОПК-5 .1	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
3.2	Пр	Основные свойства огнеупоров	8	1	ОПК-5 .1	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
3.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	8	15	ОПК-5 .1	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		<b>Раздел 4. Классификация огнеупорных материалов и изоляционных материалов.</b>				

4.1	Лек	Классификация огнеупоров, теплоизоляционных материалов. Неформованные материалы. Изделия высшей огнеупорности.	8	1	ОПК-5 .1	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
4.2	Ср	Классификация огнеупорных материалов и изоляционных материалов.	8	15	ОПК-5 .1	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
<b>Раздел 5. Разрушение огнеупорных материалов.</b>						
5.1	Ср	Причины разрушения. Деформация под нагрузкой и усадка. Механический износ и истирание. Разрушение огнеупоров газами. Растрескивание.	8	14	ОПК-5 .1	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
5.2	Пр	Решение задач по определению толщины, кладки, теплопередачи, аккумулярованию тепла кладкой и др.	8	1	ОПК-5 .1	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
<b>Раздел 6. Влияние различных факторов на стойкость огнеупоров.</b>						
6.1	Ср	Влияние температуры, щелочей, состава газа, жидкого металла и шлака на стойкость огнеупоров.	8	16	ОПК-5 .1	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
<b>Раздел 7. Маркировка, форма, размеры и основные приемы укладки огнеупорных изделий</b>						
7.1	Ср	Маркировка основных огнеупорных материалов. Форма и размеры огнеупорных материалов. Основные приемы по укладке пода, стен и свода печей огнеупорными материалами.	8	16	ОПК-5 .1	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
<b>Раздел 8. КРКК</b>						
8.1	КРКК	Консультации по темам дисциплины	8	6	ОПК-5 .1	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Назначение огнеупоров и их роль в народном хозяйстве. Классификация по огнеупорности, форме, методу получения.
2. Классификация огнеупорных керамических материалов по химико-минералогическому составу.
3. Огнеупорность, зависимость от химического состава.

4. Термомеханические свойства огнеупоров (высокотемпературная прочность, температура начала деформации под нагрузкой). Зависимость от фазового состава и структуры.
5. Термостойкость огнеупоров, факторы ее определяющие. Пути повышения термостойкости.
6. Шлакоустойчивость огнеупоров, факторы ее определяющие.
7. Теплопроводность огнеупоров и факторы ее определяющие. Высокотеплопроводные огнеупорные материалы и их применение.
8. Влияние стекловидной фазы и структуры огнеупоров на деформационные свойства огнеупоров при высоких температурах.
9. Ползучесть огнеупоров при длительной эксплуатации под нагрузкой. Зависимость от структуры и фазового состава.
10. Теплофизические свойства огнеупоров, их зависимость от фазового состава и структуры.
11. Сравнительная характеристика формованных и неформованных огнеупорных изделий. Преимущества и недостатки.
12. Химическая коррозия и эрозия огнеупоров. Способы уменьшения коррозионного воздействия агрессивных сред.
13. Виды агрессивных сред при эксплуатации огнеупоров. Принцип подбора огнеупоров для различных расплавов.
14. Кремнеземистые огнеупоры и их виды. Динас. Фазовый состав, основные свойства и области применения. Полиморфизм кремнезема как основа технологии динасовых изделий.
15. Технологический процесс производства динасовых огнеупоров из кварцитов.
16. Физико-химические процессы, протекающие при обжиге и охлаждении динаса.
17. Физико-химическая роль минерализаторов и связующих добавок в производстве динасовых огнеупоров.
18. Система  $Al_2O_3-SiO_2$ . Взаимосвязь фазового состава со свойствами алюмосиликатных огнеупоров. Классификация их по содержанию  $Al_2O_3$ .
19. Свойства полуокислых алюмосиликатных огнеупоров.
20. Шамотные и полуокислые огнеупоры. Состав и свойства. Сырьевые материалы.
21. Технологический процесс производства шамотных огнеупоров с использованием пластического метода формования.
22. Высокоглиноземистые огнеупоры. Классификация, фазовый состав и свойства. Применяемые сырьевые материалы.
23. Технологический процесс производства корундовых огнеупоров из технического глинозема.
24. Различные способы получения высокоглиноземистого шамота и требования к его зерновому составу.
25. Технологический процесс производства высокоглиноземистых огнеупоров на основе природного высокоглиноземистого сырья.
26. Классификация магнийсодержащих огнеупоров по химико-минералогическому составу. Фазовый состав, свойства и области применения.
27. Технологический процесс производства периклазовых огнеупоров из спеченного магнезита.
28. Сырьевые материалы, используемые для получения периклазовых огнеупоров.
29. Свойства, фазовый состав и технология производства периклазо-хромитовых и хромито-периклазовых огнеупоров.
30. Технологический процесс производства графитовых огнеупоров.
31. Свойства, исходные материалы и технология производства углеродистых огнеупоров (на основе аморфного углерода).
32. Карбидокремнийсодержащие огнеупоры в сочетании с другими огнеупорными матрицами.
33. Цирконийсодержащие огнеупоры. Виды, свойства, применение. Сырьевые материалы. Использование стабилизированного и нестабилизированного  $ZrO_2$ .
34. Свойства и технологический процесс производства цирконовых огнеупоров.
35. Общие технологические приемы получения плавнелитых огнеупорных изделий.
36. Теплоизоляционные керамические материалы, их виды, свойства и области применения.
37. Технологический процесс получения теплоизоляционных материалов методом выгорающих добавок. Требования к выгорающим добавкам.
38. Технологический процесс получения пористой теплоизоляционной керамики с использованием пено- и газообразователей.
39. Неформованные, безобжиговые огнеупорные материалы. Способы получения и применения.
40. Наполнители для безобжиговых огнеупоров (бетонов), их назначение и подготовка.
41. Требования, предъявляемые к химико-минералогическому и зерновому составу бетонных смесей.
42. Связующие и наполнители для безобжиговых огнеупорных композиций. Технология получения бетонных смесей.
43. Огнеупорные набивные массы, мертели, растворы, технологические особенности их получения и применения.
44. Волокнистые композиционные материалы. Их классификация по химической природе матрицы, виду и схеме армирования.
45. Классификация минеральных волокон и теплоизоляционных материалов на их основе. Требования к исходному сырью.
46. Способы получения и области применения волокнистых композиционных материалов.
47. Принципы совместимости матрицы и наполнителя волокнистых композиционных материалов.
48. Характеристика волокнистых наполнителей, их роль, основные преимущества и характер распределения в матрице.

**7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Назначение огнеупоров и их роль в народном хозяйстве. Классификация по огнеупорности, форме, методу получения.
2. Классификация огнеупорных керамических материалов по химико-минералогическому составу.
3. Огнеупорность, зависимость от химического состава.
4. Термомеханические свойства огнеупоров (высокотемпературная прочность, температура начала деформации под нагрузкой). Зависимость от фазового состава и структуры.
5. Термостойкость огнеупоров, факторы ее определяющие. Пути повышения термостойкости.
6. Шлакоустойчивость огнеупоров, факторы ее определяющие.
7. Теплопроводность огнеупоров и факторы ее определяющие. Высокотеплопроводные огнеупорные материалы и их применение.
8. Влияние стекловидной фазы и структуры огнеупоров на деформационные свойства огнеупоров при высоких температурах.
9. Ползучесть огнеупоров при длительной эксплуатации под нагрузкой. Зависимость от структуры и фазового состава.
10. Теплофизические свойства огнеупоров, их зависимость от фазового состава и структуры.
11. Сравнительная характеристика формованных и неформованных огнеупорных изделий. Преимущества и недостатки.
12. Химическая коррозия и эрозия огнеупоров. Способы уменьшения коррозионного воздействия агрессивных сред.
13. Виды агрессивных сред при эксплуатации огнеупоров. Принцип подбора огнеупоров для различных расплавов.
14. Кремнеземистые огнеупоры и их виды. Динас. Фазовый состав, основные свойства и области применения. Полиморфизм кремнезема как основа технологии динасовых изделий.
15. Технологический процесс производства динасовых огнеупоров из кварцитов.
16. Физико-химические процессы, протекающие при обжиге и охлаждении динаса.
17. Физико-химическая роль минерализаторов и связующих добавок в производстве динасовых огнеупоров.
18. Система  $Al_2O_3-SiO_2$ . Взаимосвязь фазового состава со свойствами алюмосиликатных огнеупоров. Классификация их по содержанию  $Al_2O_3$ .
19. Свойства полуокислых алюмосиликатных огнеупоров.
20. Шамотные и полуокислые огнеупоры. Состав и свойства. Сырьевые материалы.
21. Технологический процесс производства шамотных огнеупоров с использованием пластического метода формования.
22. Высокоглиноземистые огнеупоры. Классификация, фазовый состав и свойства. Применяемые сырьевые материалы.
23. Технологический процесс производства корундовых огнеупоров из технического глинозема.
24. Различные способы получения высокоглиноземистого шамота и требования к его зерновому составу.
25. Технологический процесс производства высокоглиноземистых огнеупоров на основе природного высокоглиноземистого сырья.
26. Классификация магнезийсодержащих огнеупоров по химико-минералогическому составу. Фазовый состав, свойства и области применения.
27. Технологический процесс производства периклазовых огнеупоров из спеченного магнезита.
28. Сырьевые материалы, используемые для получения периклазовых огнеупоров.
29. Свойства, фазовый состав и технология производства периклазо-хромитовых и хромито-периклазовых огнеупоров.
30. Технологический процесс производства графитовых огнеупоров.
31. Свойства, исходные материалы и технология производства углеродистых огнеупоров (на основе аморфного углерода).
32. Карбидкремнийсодержащие огнеупоры в сочетании с другими огнеупорными матрицами.
33. Цирконийсодержащие огнеупоры. Виды, свойства, применение. Сырьевые материалы. Использование стабилизированного и нестабилизированного  $ZrO_2$ .
34. Свойства и технологический процесс производства цирконовых огнеупоров.
35. Общие технологические приемы получения плавнелитых огнеупорных изделий.
36. Теплоизоляционные керамические материалы, их виды, свойства и области применения.
37. Технологический процесс получения теплоизоляционных материалов методом выгорающих добавок. Требования к выгорающим добавкам.
38. Технологический процесс получения пористой теплоизоляционной керамики с использованием пено- и газообразователей.
39. Неформованные, безобжиговые огнеупорные материалы. Способы получения и применения.
40. Наполнители для безобжиговых огнеупоров (бетонов), их назначение и подготовка.
41. Требования, предъявляемые к химико-минералогическому и зерновому составу бетонных смесей.
42. Связующие и наполнители для безобжиговых огнеупорных композиций. Технология получения бетонных смесей.
43. Огнеупорные набивные массы, мертели, растворы, технологические особенности их получения и применения.
44. Волокнистые композиционные материалы. Их классификация по химической природе матрицы, виду и схеме армирования.

45.	Классификация минеральных волокон и теплоизоляционных материалов на их основе. Требования к исходному сырью.
46.	Способы получения и области применения волокнистых композиционных материалов.
47.	Принципы совместимости матрицы и наполнителя волокнистых композиционных материалов.
48.	Характеристика волокнистых наполнителей, их роль, основные преимущества и характер распределения в матрице.

### 7.3. Тематика письменных работ

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.  
 Может быть предусмотрено выполнение индивидуального задания (контрольной работы). Цель – обучение основам расчета; закрепление, углубление и обобщение знаний, приобретенных при изучении теории этой дисциплины.  
 Индивидуальное задание оказывает содействие развитию навыков самостоятельного решения технических и/или технологических задач. Развивает конструктивное отношение к методам расчетов, совершенствует навыки ведения и оформления проектной документации. О выполнении индивидуального задания сообщается студентам в начале семестра, а условия к заданию предоставляется в течение месяца после начала учебного семестра после изучения соответствующего лекционного материала и/или изучения материала, который не рассматривается на лекциях.  
 Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – не менее 9 часов. Сдача индивидуального задания осуществляется не позднее чем за две недели до окончания учебного семестра. Выполнение индивидуального задания осуществляется в часы СРС. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – 5-15 страниц формата А4 (210x297 мм).

### 7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения задач на практических занятиях, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.  
 Защита контрольных заданий может проводиться в виде собеседования. Выполнение контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.  
 Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение задач, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.  
 По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:  
 «Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;  
 «Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛП.1	Роговский, А. Н., Шипельников, А. А., Кравченко, Т. В. Теоретические основы процессов взаимодействия в системах металлургических огнеупоров [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. - 57 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/57617.html">https://www.iprbookshop.ru/57617.html</a>
ЛП.2	Янюшкин, Ю. М. Теплофизические и рабочие свойства огнеупорных и теплоизоляционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2014. - 91 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/107163.html">https://www.iprbookshop.ru/107163.html</a>
ЛП.3	Земляной, К. Г., Кашеева, И. Д. Служба огнеупоров [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. - 172 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/106782.html">https://www.iprbookshop.ru/106782.html</a>
ЛП.4	Ульянов, В. А., Ларин, М. А., Гушин, В. Н. Огнеупорные, теплоизоляционные и строительные материалы для печей [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 152 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/86611.html">https://www.iprbookshop.ru/86611.html</a>
ЛЗ.1	Боев Ю. А., Безбородов Д. Л., Колесниченко Н. В., Кузин А. В. Методические рекомендации по выполнению контрольных работ по дисциплине "Огнеупоры и изоляционные материалы" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9611.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9611.pdf</a>
ЛЗ.2	Боев Ю. А., Безбородов Д. Л., Колесниченко Н. В., Кузин А. В. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине "Огнеупоры и изоляционные материалы" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9612.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9612.pdf</a>
ЛЗ.3	Боев Ю. А., Безбородов Д. Л., Колесниченко Н. В., Кузин А. В. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Огнеупоры и изоляционные материалы" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9613.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9613.pdf</a>

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Теплотехнические характеристики огнеупорных и теплоизоляционных материалов
Э2	Классификация огнеупорных материалов
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 5.147 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для определения теплоемкости воздуха, лабораторная установка «Исследование физико-химической депрессии», лабораторная установка «Изучение процессов во влажном воздухе», лабораторная установка «Исследование политропного процесса», лабораторная установка «Испытание холодильной компрессорной машины», лабораторная установка «Определение энтальпии водяного пара», лабораторная установка «Изучение изохорного процесса», лабораторная установка по моделированию гидравлических и тепловых процессов, печь муфельная, печь трубчатая; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможность индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.О.35 Теоретическая механика**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Основы проектирования машин**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**2 з.е.**

Составитель(и):

В.Б.Малеев

## Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	Формирование компетенций в области теоретических основ движения и равновесия твердых тел, и их практического применения для решения инженерных и научных задач.
<b>Задачи:</b>	
1.1	1.1 Формирование знаний в области механического движения и механического взаимодействия материальных тел.
1.2	1.2 Обеспечение достаточной теоретической и практической подготовки по изучению физико-механических явлений и процессов, которая позволит решить конкретные естественно-научные и технические задачи.
1.3	1.3 Приобретение умений и навыков применения теоретических положений статики, кинематики и динамики к решению различных инженерных и научных задач в области горного дела, машиностроения, металлургии и энергетики ит.п.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Физика
2.2.2	Высшая математика
2.2.3	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.2	Преддипломная практика
2.3.3	Котельные установки промышленных предприятий
2.3.4	Источники и системы теплоснабжения

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ОПК-5	: Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок
ОПК-5.3	: Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике
ОПК-5.4	: Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	3.1.1 Основные понятия и исходные положения статики. Сложение сил, момент силы относительно центра, момент пары сил.
3.1.2	3.1.2 Приведение систем сил к центру. Условия равновесия плоской и пространственной системы сил. Расчет плоских ферм. Статистически определяемые и статистически неопределяемые системы.
3.1.3	3.1.3 Трение скольжения и трение качения. Центр тяжести твердого тела.
3.1.4	3.1.4 Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при этих способах задания движения.
3.1.5	3.1.5 Вращательное движение твердого тела вокруг оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.
3.1.6	3.1.6 Уравнения плоскопараллельного движения твердого тела. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей (МЦС)
3.1.7	3.1.7 Относительное, переносное и абсолютное движения точки. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса)
3.1.8	3.1.8 Дифференциальные уравнения движения точки. Две задачи динамики.
3.1.9	3.1.9 Несвободное и относительное движение точки. Влияние вращения Земли на равновесие и движение тел.

3.1.10	3.1.10 Свободные колебания точки: без учета сопротивления; при вязком сопротивлении (затухающие колебания); вынужденные колебания. Резонанс
3.1.11	3.1.11 Механическая система. Центр масс. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции. Момент инерции тела относительно параллельных осей. Теорема Гюйгенса.
3.1.12	3.1.12 Дифференциальные уравнения движения системы. Теорема о движении центра масс.
3.1.13	3.1.13 Главный момент количества движения системы. Закон сохранения главного момента центра движения.
3.1.14	3.1.14 Теорема об изменении кинетической энергии системы. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
3.1.15	3.1.15 Приложение общих теорем к динамике твердого тела.
3.1.16	3.1.16 Принцип Даламбера для точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции.
3.1.17	3.1.17 Принцип возможных перемещений и общие уравнение динамики.
3.1.18	3.1.18 Обобщенные координаты, Обобщенные скорости и обобщенные силы. Уравнения Лагранже.
3.1.19	3.1.19 Основное уравнение теории удара. Общие теоремы теории удара. Удар по вращающемуся телу. Центр удара.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	3.2.1 Применять основные законы и уравнения статики, кинематики, динамики твердого тела и аналитической механики при изучении специальных дисциплин и решении практических инженерных задач.
3.2.2	3.2.2 Использовать методы исследования неинтегрируемых аналитических задач механического движения помимо решения и исследования легко интегрируемых задач.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	3.3.1 Методами расчета и составления уравнений в строжайшем соответствии с основными законами механики или их следствиями.
3.3.2	3.3.2 Способами представления результатов исследования в виде удобных формул и числовых расчетов и одновременным указанием границ их применимости, обусловленных, в частности, несовершенством принятых гипотез и возможными неточностями физических констант.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

##### 4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

##### 4.2. Виды контроля

зачёт 6 сем.

##### 4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. РАЗДЕЛ 1. Введение. Кинематика точки. Сложное движение точки.				

1.1	Лек	Введение. Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета. Задачи кинематики. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки. Траектория точки. Векторы скорости и ускорения точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси, оси естественного трехгранника, касательное и нормальное ускорение точки. Абсолютное и относительное движения точки; переносное движение. Теорема о сложении скоростей, теорема Кориолиса о сложении ускорений; определение Кориолисова ускорения. Случай поступательного переносного движения.	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
1.2	Пр	Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям её движения. Решение задач на составление уравнений движения сложного движения точки. Сложение скоростей и ускорений.	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
1.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям.	6	1	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
1.4	Ср	Решение задач по теме.	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
		<b>Раздел 2. РАЗДЕЛ 2. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела</b>				
2.1	Ср	Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях скоростей и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении, вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела, скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Выражение скорости точки вращающегося тела и касательного и нормального ускорений в виде векторных произведений. Плоскопараллельное или плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в её плоскости. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Независимость угловой скорости и углового ускорения фигуры от выбора полюса. Определение скорости любой точки фигуры. Теорема проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей (мцс); определение с его помощью скоростей точек плоской фигуры. Определение ускорения любой точки плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений (мцу)	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
2.2	Ср	Решение задач на поступательное и вращательное движение твердого тела. Преобразование простейших движений твердого тела. Решение задач на плоскопараллельное движение твердого тела	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
2.3	Ср	Выполнение контрольного задания по теме: определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях (К-2)	6	3	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
2.4	Ср	Решение задач по теме.	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2

		<b>Раздел 3. РАЗДЕЛ 3. Дифференциальные уравнения и основные задачи динамики материальной точки. Теорема о движении центра масс. Теоремы об изменении количества и момента количества движения точки и системы. Работа и мощность силы. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.</b>				
3.1	Ср	Предмет динамики. законы классической механики. Инерциальная система отсчета. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых прямоугольных координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника. Две основные задачи динамики для материальной точки. Относительное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения точки; переносная и Кориолисова сила инерции, Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя. Геометрический и аналитический способ сложения сил. Сходящиеся силы. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрическое условие равновесия системы сходящихся сил. Аналитические условия равновесия пространственной и плоской систем сходящихся сил, теорема о равновесии трех непараллельных сил.	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
3.2	Ср	Решение задач на произвольную плоскую систему сил	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
3.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	6	1	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
		<b>Раздел 4. РАЗДЕЛ 4. Трение. Пространственная система сил. Центр тяжести.</b>				
4.1	Ср	Законы трения скольжения. Коэффициент трения. . Предельная сила трения. Реакции шероховатых связей. Угол трения. Равновесие при наличии трения. Трение нити о цилиндрическую поверхность, Трение качения. Коэффициент трения-качения. Момент силы относительно оси и его вычисление. Зависимость между моментами силы относительно центра и относительно оси, проходящей через этот центр. Аналитические формулы для вычисления моментов силы относительно трех координатных осей. Вычисление главного главного вектора и главного момента пространственной системы сил. Аналитические условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Условия равновесия пространственной системы параллельных сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси. Центр параллельны сил. Формулы для определения центра параллельных сил. Центр тяжести твердого тела; формулы для определения его координат. Центры тяжести объема, площади и линии. Способы определения положения центров тяжести тел. Центры тяжести дуги окружности, треугольника и кругового сектора.	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
4.2	Ср	Решение задач на равновесие произвольной пространственной системы сил	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
4.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	6	3	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2

4.4	Ср	Решение задач по теме.	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
		<b>Раздел 5. РАЗДЕЛ 5. Дифференциальные уравнения и основные задачи динамики материальной точки.</b>				
5.1	Ср	Предмет динамики. законы классической механики. Инерциальная система отсчета. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых прямоугольных координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника. Две основные задачи динамики для материальной точки. Относительное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения точки; переносная и корполисовая сила инерции, Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя.	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
5.2	Ср	Решение задач на определение сил по заданному движению и составление дифференциальных уравнений движения точки	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
5.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям.	6	3	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
5.4	Ср	Решение задач по теме.	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
		<b>Раздел 6. РАЗДЕЛ 6. Теорема о движении центра масс. Теоремы об изменении количества и момента количества движения точки и системы. Работа и мощность силы. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.</b>				

6.1	Ср	<p>Механическая система. Классификация сил, действующий на механическую систему: силы активные (задаваемые) и реакции связей; силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. Масса системы. Центр масс; радиус-вектор и координаты центра масс. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс.</p> <p>Количество движения материальной точки. Теорема об изменении количества движения материальной точки в дифференциальной и конечной формах. Количество движения механической системы; его выражение через массу системы и скорость ее центра масс. Теорема об изменении количества движения механической системы В дифференциальной и конечной формах., закон сохранения количества движения механической системы, момент количества движения материальной точки и главный момент количеств движения механической системы относительно центра и относительно оси. Кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения. Теорема о изменении кинетического момента механической системы. Закон сохранения кинетического момента механической системы. Элементарная работа силы; Аналитическое выражение элементарной работы. Работа силы на конечном перемещении точки её приложения. Работа силы тяжести, силы упругости, силы трения и тяготения. Мощность силы кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Формулы для вычисления кинетической энергии твердого тела при поступательном движении, при вращении вокруг неподвижной оси и в общем случае движения (в частности, при плоскопараллельном движении). Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы В дифференциальной и конечной формах. Равенство нулю суммы работ внутренних сил В твердом теле. Работа и мощность сил, приложенных к твёрдому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси.</p>	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
6.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	6	3	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
6.3	Ср	Решение задач на темы: теоремы о движении центра масс механической системы. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
6.4	Ср	Решение задач по теме.	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
		<b>Раздел 7. РАЗДЕЛ 7. Приложение общих теорем к динамике твердого тела. Принцип Даламбера,</b>				

7.1	Ср	Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела. Принцип Даламбера для материальной точки и сила инерции, принцип Даламбера для механической системы. Приведение сил инерции точек твердого тела к центру; главный вектор и главный момент сил инерции. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. Случай, когда ось вращения является главной центральной осью инерции тела.	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
7.2	Ср	Решение задач на темы: плоскопараллельное движение твердого тела и давление вращающегося твердого тела на ось вращения. Принцип Даламбера	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
7.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическому занятию.	6	3	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
		<b>Раздел 8. РАЗДЕЛ 8. Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики.</b>				
8.1	Ср	Связи, налагаемые на механическую систему и их уравнения. Классификация связей: голономные и неголономные, стационарные и нестационарные, удерживающие и не удержиживающие. Возможные (или виртуальные) перемещения материальной точки и механической системы. Число степеней свободы системы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей и к простейшим машинам. Принцип Даламбера- Лагранжа; общее уравнение динамики.	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
8.2	Ср	Решение задач на темы: принцип Возможных перемещений и общее уравнение динамики.	6	2	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
8.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическому занятию	6	3	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
		<b>Раздел 9. Контактная работа</b>				
9.1	КРКК	Проведение консультаций.	6	6	ОПК-5 .3 ОПК-5 .4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.

6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

#### Раздел 1. Введение. Кинематика точки

1. Что называется траекторией точки? Какие бывают по виду траектории?
2. Какие существуют три способа задания движения точки? В чем состоит каждый из способов?
3. Существует ли различие между понятием пути, пройденного точкой и дуговой координатой?
4. При каких условиях значение дуговой координаты точки в некоторый момент времени равно пути, пройденному точкой за промежуток от начального до данного момента времени?
5. Что называют годографом переменного вектора? Чем является траектория точки при векторном способе задания движения?
6. Как по уравнениям движения точки в декартовых координатах определить ее траекторию?
7. Как определяется скорость точки при векторном способе задания движения? Как направлен вектор скорости точки?
8. Как определяются проекции скорости точки на неподвижные оси декартовых координат?
9. Как определяется скорость точки при естественном способе задания ее движения?
10. Что можно сказать о направлении движения точки, если и если
11. Как записывается закон равномерного движения точки по траектории?
12. Что называется ускорением точки?
13. Как определяется ускорение точки при векторном способе задания движения.
14. Как определяется величина и направление ускорения точки при координатном способе задания ее движения?
15. Какие оси называются естественными осями кривой? Как выбираются их направления?
16. Чему равны проекции ускорения на естественные оси? В какой плоскости расположено ускорение точки?
17. Какие изменения скорости характеризуют собой нормальное и тангенциальное ускорение точки?
18. При каком движении точки равно нулю тангенциальное ускорение и при каком – нормальное ускорение?
19. Перечислите все частные случаи движения точки и запишите формулы. Определяющие в каждом из этих случаев скорость, ускорение и закон движения по траектории.
20. В какие моменты времени тангенциальное ускорение в неравномерном движении может обратиться в нуль?
21. В какие моменты времени нормальное ускорение в криволинейном движении может обратиться в нуль?

#### Раздел 2. Поступательное и вращательное движение твердого тела

1. Какое движение твердого тела называется поступательным?
2. В чем состоит теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела, вращающегося поступательно?
3. Можно ли говорить о поступательном движении точки?
4. Если тело движется поступательно, то могут ли его точки описывать окружности, винтовые линии или какие-нибудь другие кривые?
5. Какое движение твердого тела называется вращательным? Как записывается уравнение вращательного движения?
6. Дайте определение основных кинематических характеристик вращательного движения твердого тела – угловой скорости и углового ускорения?
7. Как по знакам и определить, какое вращение имеет место, ускоренное или замедленное?
8. Как вывести уравнения равномерного вращательного движения, равнопеременного вращательного движения?
9. Выведите формулы, по которым определяются скорости и ускорения точки вращающегося тела?
10. Ускорения точек каких точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси: - равны по модулю; совпадают по направлению; равны и совпадают по направлению?
11. Как изображается угловая скорость вращающегося тела в виде вектора?
12. Что называется вектором углового ускорения? Объясните, как определяется направление вектора углового ускорения при вращении тела вокруг неподвижной оси?
13. Запишите векторные выражения для скоростей и ускорения точек вращающегося твердого тела.

#### Раздел 3. Плоскопараллельное плоское движение твердого тела.

1. Какое движение твёрдого тела называется плоским?
2. Можно ли назвать вращательное движение твердого тела плоским?
3. Всегда ли поступательное движение твердого тела будет частным случаем плоского движения?
4. Запишите уравнения движения плоской фигуры.
5. На какие два движения можно разложить движение плоской фигуры?
6. Зависит ли при этом от выбора полюса кинематические характеристики. Составляющих движений?
7. Запишите формулу распределения скоростей точек плоской фигуры. Что представляет собой скорость, как она направлена и чему равна по модулю?
8. Могут ли скорости точек А и В плоской фигуры быть направлены так, как показано на рисунке. Для объяснения воспользуйтесь теоремой о проекциях скоростей точек плоской фигуры напрямую их соединяющую.
9. Какую точку плоской фигуры называют мгновенным центром скоростей (МЦС)? Покажите, что такая точка существует и при том только одна.
10. Как можно вычислить скорости точек плоской фигуры, если положение МЦС известно?
11. Какие Вы знаете способы определения положения МЦС?
12. Какими способами можно определить угловую скорость плоской фигуры?
13. Запишите и объясните формулу для ускорения точек плоской фигуры.
14. Напишите формулы для определения величины вектором и как направлена эти векторы?
15. Чему равен модуль вектора? Как расположен этот вектор по отношению к прямой, соединяющей точку В с полюсом?
16. Как определить угловое ускорение плоской фигуры, если известно ускорение точки, у которой расстояние до МЦС постоянно?
17. Как определить угловое ускорение плоской фигуры, если известно ускорение двух точек и угловая скорость?
18. Какую точку плоской фигуры называют мгновенным центром ускорений (МЦУ)?
19. Как определить ускорение, если известно положение МЦУ и ускорение какой-либо точки?
20. Может ли МЦУ совпадать с МЦС?

#### Раздел 4. Сложное движение точки

1. Что понимают под сложным движением точки? Приведите примеры.
2. Что называется относительным и абсолютным движением точки? Что называется переносным движением?
3. Что называется относительной, переменной и абсолютной скоростью точки?
4. Сформулируйте теорему о сложении скоростей точки в сложном движении. Что представляет собой параллелограмм скоростей?
5. Как определить модуль абсолютной скорости точки, если угол между и равен, а модули и известны?
6. Относительная траектория точки – это траектория точки относительно неподвижной системы координат, абсолютная траектория – относительно неподвижной системы. Подумайте, можно ли представить себе переносную траекторию точки?
7. Вспомните определение относительного, переносного и абсолютного ускорения точки.
8. Сформулируйте и запишите теорему Кориолиса.
9. Что называется вектором угловой скорости при вращательном движении твердого тела? Как направлен, чему равен по модулю?
10. Запишите векторную формулу распределения скоростей в твердом теле, вращающегося вокруг неподвижной оси.
11. запишите формулу Пуассона для производных от ортов подвижной системы координат по времени.
12. Запишите векторную формулу ускорения Кориолиса. Как определяется модуль и направление кориолисового ускорения?
13. Сформулируйте правило Жуковского для определения направления кориолисового ускорения.
14. В каких случаях ускорение Кориолиса равно нулю? Приведите примеры, когда
15. Объясните причины возникновения ускорения Кориолиса.

#### Раздел 5. Основные понятия статики. Аксиомы. Связи и их реакции.

1. Что понимают под абсолютно твердым телом, под материальной точкой?
2. Какими тремя факторами определяется силы, действующая на абсолютно твердое тело?
3. Сформулируйте аксиомы статики.
4. Всегда ли можно переносить силы вдоль линии их действия?
5. Что понимают под свободным и несвободным телом? Приведите примеры.
6. Что такое связь? В чем состоит принцип освобожденности от связей?
7. Какие виды связей вы знаете? Как заменить каждую из этих связей соответствующими реакциями?
8. Как изобразить реакции в точке сочленения двух тел? Как называются силы взаимодействия между точками или телами данной системы тел?
9. Какие две системы сил называются эквивалентными?
10. Как называют силу эквивалентную данной системе сил?
11. В чем состоят две основные задачи статики?

## Раздел 6. Система сходящихся сил.

1. Как определяется равнодействующая система сходящихся сил геометрическим и аналитическим способом?
2. Сформулируйте и запишите условия равновесия системы сходящихся сил векторной и аналитической формах.
3. Как определяется проекция силы на ось? Как определяется этой проекции?
4. Что называют проекцией силы на плоскость?
5. Объясните, почему проекция силы на ось – величина скалярная, а проекция силы на плоскость – величина векторная?
6. Если для плоской системы сходящихся сил и что можно сказать о ее равнодействующей?
7. Как можно разложить силу на две и три составляющих? Какие условия необходимо задать, чтобы разложение было единственным?
8. Может ли находиться в равновесии система трех сходящихся сил, не лежащих в одной плоскости? Если может, приведите пример. Если не может, то почему?

## Раздел 7. Момент силы относительно центра. Пара сил.

1. Сформулируйте определение вектор-момента силы относительно центра, где он приложен? Как и в какую сторону направлен?
2. Нарисуйте рисунок, изображающий векторное произведение. Запишите вектор – момент силы в виде векторного произведения радиус – вектора точки приложения силы на вектор силы.
3. Как определяется модуль момента силы относительно центра? Что называется плечом силы? Как выражается момент силы относительно центра через площадь треугольника?
4. В чем состоит теорема Вариньона о моменте равнодействующей системы сходящихся сил?
5. Какие операции с силами называются элементарными? Покажите, что элементарные операции не изменяют вектор-момент силы относительно центра.
6. Что называется главным вектором системы сил и главным моментом системы сил относительно центра? Зависят ли главный вектор и главный момент от элементарных операций?
7. Что называется парой сил? Какой величиной характеризуется действие пары сил на твердое тело?
8. Как можно выразить вектор-момент пары сил через вектор-моменты сил, образующих пару, относительно произвольного центра.
9. Как направлен вектор-момент пары сил? Чему он равен по модулю?
10. Каким вектором является вектор-момент пары: свободным, скользящим или связанным?
11. Можно ли уравновесить пару сил одной силой? Если можно, то как? Если нельзя, то почему.

## Раздел 8. Приведение системы сил к центру. Условия равновесия. Плоская система сил.

1. Почему при приведении системы сил к двум силам, главный вектор системы и главный момент системы относительно произвольного центра не изменяются?
2. Как упростится доказательство теоремы о приведении системы сил к двум силам, если взять плоскую систему сил?
3. Запишите и сформулируйте необходимые и достаточные условия равновесия произвольной системы сил в векторной форме. Как доказать необходимость и достаточность этих условий исходя из теоремы о приведении системы сил к двум силам?
4. Как определяется момент относительно центра на плоскости? Что называется главным моментом плоской системы сил относительно некоторого центра плоскости?
5. Как определяется момент пары сил на плоскости? Можно ли вычислить момент пары сил как сумму моментов сил пары относительно точки на плоскости? Зависит ли момент аналитические условия пары от выбора этой точки?
6. Сформулируйте и запишите аналитические условия равновесия плоской системы сил. Как их вывести из векторных условий равновесия?
7. Сколько не зависимых уравнений равновесия можно составить для параллельной системы сил плоскости? Запишите эти уравнения.
8. Какая связь называется жесткой заделкой? Нарисуйте условное обозначение жесткой заделки и изобразите на рисунке ее реакции.
9. Какие задачи называются статически определимыми и статически неопределимыми? Придумайте примеры.
10. Какие силы, действующие на сочлененную систему тел, называют внутренними и какие – внешними?
11. Вспомните, как формулируется пятая аксиома статики (принцип отвердевания)? Как используется эта аксиома на решении задач на равновесие сочлененных тел?
12. Почему в уравнения равновесия для всей сочлененной системы тел внутренние силы не входят?
13. Сколько независимых уравнений равновесия можно составить для сочлененной системы, состоящей из трех тел, если на одно из них действует произвольная плоская система сил, на другой – плоская система параллельных сил, а на третьей – плоская система сходящихся сил?
14. Запишите основную формулу аналитический уравнений равновесия произвольной плоской системы сил. Существуют ли какие-нибудь ограничения в выборе осей координат и центра моментов при составлении уравнения равновесия в этой форме?

15. Запишите вторую и третью формы условий равновесия произвольной плоской системы сил. Приведите соответствующие формулировки.
16. Напишите и сформулируйте две различные формы уравнения равновесия плоской системы параллельных сил.

#### Раздел 9. Трение

1. Сформулируйте основные законы трения скольжения (законы Кулона).
2. Опишите опыт, при котором можно с помощью простейшего прибора определить коэффициент трения скольжения.
3. Что называется углом трения? Как связан угол трения с коэффициентом трения?
4. Можно ли утверждать, что в предельном положении равновесия твердого тела? Как Вы объясните свой ответ.
5. Объясните причины, вследствие которых возникает сопротивление качению одного тела по поверхности другого.
6. Что представляет собой коэффициент трения качения?

#### Раздел 10. Пространственная система сил

1. Вспомните, что мы называли главным вектором и главным моментом произвольной системы сил относительно некоторого центра.
2. Докажите теорему об эквивалентности двух систем сил.
3. Почему две пары эквивалентны, если их вектор-моменты равны?
4. Какие действия можно производить с парой сил, не изменяя ее действия на тело?
5. Могут ли быть эквивалентными две пары сил, лежащие в пересекающихся плоскостях?
6. Какие условия будут необходимыми и достаточными для равновесия системы пар в пространстве и на плоскости?
7. Сформулируйте теорему Пуансо о приведении системы сил к данному центру. Покажите, что теорема Пуансо непосредственно вытекает из теоремы об эквивалентности двух систем сил.
8. Будет ли изменяться главный вектор системы сил и ее главный момент при изменении центра приведения?
9. Что называется моментом силы относительно оси? При каких условиях он равен нулю?
10. Как связан момент силы относительно оси с вектор-моментом силы относительно центра, лежащего на этой оси? Выведите эту зависимость.
11. Выведите аналитические формулы моментов силы относительно декартовых осей координат.
12. Чему равен момент пары сил относительно оси, которая составляет угол  $\alpha$  с нормалью к плоскости, на которой лежит пара?
13. Запишите и сформулируйте условия равновесия произвольной пространственной системы сил в аналитической форме.
14. Запишите условия равновесия пространственной системы параллельных сил. Почему для такой системы сил достаточно трех уравнений равновесия?
15. Напишите формулы, по которым определяется модуль и направление главного вектора и главного момента системы сил относительно начала осей декартовой системы координат.
16. Существует ли различие между главным вектором и равнодействующей системы сил? Если да, то в чем оно состоит?
17. Какие вы знаете случаи приведения системы сил к простейшему виду?
18. При каких условиях системы сил приводятся к равнодействующей?
19. Докажите теорему Вариньона о моменте равнодействующей для произвольной системы сил.
20. Если главный вектор системы сил равен нулю, можно ли утверждать, что система сил имеет равнодействующую равную нулю?
21. Докажите, что если, то система сил приводится к равнодействующей.
22. Можно ли привести плоскую систему сил к динамическому винту?
23. Покажите, как привести систему сил к динамическому винту, если главный вектор и главный момент не равны нулю и взаимно не перпендикулярны?

#### Раздел 11. Центр тяжести

1. Что называется центром параллельных сил?
2. Используя теорему Вариньона, выведите формулы координат центра параллельных сил.
3. Какие делают допущения при определении понятия центра тяжести?
4. Что называется центром тяжести твердого тела?
5. Выведите формулы координат центра тяжести однородных тел: объемного, плоского, линейного.
6. Что называют статическим моментом площади плоской фигуры относительно оси? В каких единицах он измеряется?
7. Какие вы знаете методы определения центра тяжести тел?
8. Выведите формулу центра тяжести однородной дуги окружности.
9. Выведите формулу центра тяжести однородного круглого сектора.

Раздел 12. Дифференциальные уравнения и основные задачи динамики материальной точки.

1. Сформулируйте основные законы динамики точки.
2. Запишите основное уравнение динамики точки.
3. Какие системы отсчета называются инерциальными?
4. Что понимают под силой? От каких параметров может зависеть сила? Приведите примеры сил, зависящих от координат точки, от скорости точки, от времени.
5. Запишите дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовой системе координат и в естественных осях (в форме Эйлера).
6. Сформулируйте две основные задачи динамики точки.
7. что нужно знать для определения закона движения точки кроме массы и действующих на нее сил?
8. Сколько постоянных интегрирования войдет в общее решение дифференциальных уравнений движения материальной точки, если она движется: а) прямолинейно; б) на плоскости; в) в пространстве?
9. Используя теорему Кориолиса, выведите основные уравнение динамики для относительного движения точки.
10. Что называют переносной и кориолисовой силами инерции? Как они направлены, чему равны по модулю?
11. Как определяются переносной и кориолисова силы инерции в различных случаях переносного движения?
12. В чем суть принципа относительности классической механики и как он получается из основного уравнения?
13. Какие системы отсчета называются инерциальными?
14. Запишите уравнение относительного равновесия (покоя) точки.
15. Что представляет собой сила тяжести материальной точки, находящейся на поверхности Земли? В каких точках земной поверхности она имеет наибольшее и наименьшее значение?
16. Объясните, почему в северном полушарии Земли, как правило, правые берега крутые (подмыты), а в южном полушарии подмыты левые берега?
17. Как объяснить тот факт, что в северном полушарии в областях низкого давления (циклоны) ветры дуют против часовой стрелки, в областях высокого давления (антициклоны) - по часовой стрелке, а в южном полушарии наоборот?
18. Что вы понимаете под состоянием невесомости тела?
19. Как объясняется отклонение падающих тел к востоку?
20. Во сколько раз надо увеличить угловую скорость вращения Земли вокруг своей си, чтобы тяжелая точка, находящаяся на поверхности Земли на экваторе, не имела бы веса? Радиус Земли  $R = 6370$  м.

Раздел 13. Теорема о движении центра масс. Теоремы об изменении количества и момента количества движения точки и системы

1. Что понимают под системой материальных точек? Приведите примеры.
2. Что понимают под внутренними и внешними силами системы материальных точек?
3. Почему главный вектор внутренних сил и их главный момент относительно любого центра равны нулю?
4. Можно ли утверждать, что внутренние силы представляют собой уравновешенную систему сил? Если да или нет, то почему? Если не всегда, то при каких условиях?
5. Что называется количеством движения материальной точки, системы материальных точек?
6. Что называется элементарным импульсом силы, полным импульсом силы за конечный промежуток времени?
7. Чему равен импульс равнодействующей системы сил?
8. Что понимают под центром масс системы материальных точек?
9. Напишите формулы координат центра масс. Существует ли различие между понятиями центра масс и центром тяжести? Если да, то в чем оно состоит?
10. Как выражается количество движения через скорость центра масс?
11. Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси, проходящей через его центр масс. Чему равно количество движения тела?
12. Сформулируйте теорему об изменении количества движения точки и системы. Запишите теорему в дифференциальной и конечной формах. Выразите каждую из этих теорем векторным уравнением и в проекциях на оси координат.
13. В чем суть законов сохранения количества движения системы материальных точек?
14. Как объяснить на основании этих законов принцип реактивного движения?
15. В чем суть законов сохранения движения центра масс?
16. Почему человек не может двигаться по идеально гладкой горизонтальной плоскости?
17. При каких условиях центр масс системы находится в состоянии покоя и при каких условиях он движется равномерно и прямолинейно?
18. Что называется моментом инерции твердого тела относительно оси и центра?
19. Какую величину называют радиусом инерции твердого тела относительно оси?
20. Как связаны между собой моменты инерции относительно координатных осей с момента инерции относительно начала координат?
21. Сформулируйте и запишите теорему о моментах инерции относительно параллельных осей.
22. Относительно какой оси момент инерции твердого тела будет минимальным?
23. Что называется моментом количества движения точки относительно центра и оси? Какова зависимость

между ними?

24. Может ли момент количества движения материальной точки относительно оси быть равным нулю? Если да, то при каких условиях?
25. Сформулируйте теорему об изменении момента количества движения материальной точки относительно центра и оси.
26. При каком условии момент количества движения точки относительно оси и центра остается постоянным?
27. Почему траектория материальной точки, движущейся под действием центральной силы, лежит в одной плоскости?
28. Что называется главным моментом количества движения системы (кинетическим моментом) относительно центра и оси?
29. Как определяется кинетический момент твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
30. Сформулируйте и запишите теорему об изменении кинетического момента системы относительно центра и оси.
31. В чем состоят законы сохранения кинетического момента системы относительно центра и оси?
32. Человек стоит на скамье Жуковского. Может ли он без внешних воздействий начать вращаться вокруг вертикальной оси? Если да, то что ему нужно для этого сделать? Как объяснить это на основании законов сохранения кинетического момента?

Раздел 14. Работа и мощность силы. Теоремы об изменении кинетической энергии точки и системы.

1. Что называется элементарной работой силы. Запишите формулы элементарной работы силы при векторном, естественном и координатном способах задания движения точки.
2. Запишите формулы работы силы на конечном перемещении точки соответствующие трем способам задания движения.
3. При каких условиях работа силы положительная, отрицательная, равна нулю?
4. Как вычисляется работа силы тяжести? Зависит ли работа силы тяжести от пути перемещения точки?
5. Как вычисляется работа силы упругости?
6. Как вычисляется работа силы, приложенной к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси?
7. Сформулируйте теорему о работе равнодействующей системы сил.
8. Что называется мощностью силы? Как вычисляется мощность сил при поступательном и вращательном движениях тела?
9. Равна ли нулю работа внутренних сил системы материальных точек? Если да или нет, то почему? Если не всегда, то в каких случаях?
10. Что называется кинетической энергией точки, системы?
11. Как вычисляется кинетическая энергия при поступательном и вращательном движениях твердого тела?
12. Сформулируйте и запишите теорему Кенига о кинетической энергии системы в сложном движении.
13. Как вычисляется кинетическая энергия при плоском движении твёрдого тела?
14. Сформулируйте и запишите теорему об изменении кинетической энергии точки и системы в дифференциальной и интегральной формах.

Раздел 15. Приложение общих теорем к динамике твердого тела. Принцип Даламбера.

1. Запишите дифференциальные уравнение поступательного движения твердого тела.
2. Как получить из теоремы об изменении кинетического момента дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси?
3. Сопоставьте дифференциальные уравнения поступательного и вращательного движений и объясните физический смысл момента инерции.
4. Запишите формулу, выражающую зависимость между кинетическим моментом системы относительно неподвижного центра и относительно центра масс системы.
5. Сформулируйте и запишите теорему об изменении кинетического момента системы в относительном движении по отношению к центру масс.
6. Запишите дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.
7. В чем заключается сущность принципа Даламбера для материальной точки?
8. Что такое сила инерции материальной точки? Чему она равна, как направлена и к чему приложена?
9. Как направлена сила инерции поезда в двух случаях: поезд отходит от станции; поезд подходит к станции?
10. Сформулируйте принцип Даламбера для механической системы.
11. Чему равен и как направлен главный вектор сил инерции механической системы?
12. К чему приводятся силы инерции точек твердого тела:
  - при поступательном движении тела;
  - при плоском движении тела;
  - при вращении тела вокруг оси, проходящей через центр масс?
13. Объясните, почему осевые моменты инерции не характеризуют полностью распределение масс системы?
14. Что собой представляют центробежные моменты инерции при вращении тела вокруг оси?
15. Могут ли центробежные моменты инерции быть отрицательными, равными нулю? Если да, то при каких условиях?
16. Что называется главной и главной центральной осью инерции?
17. В чем состоит условие отсутствия динамических реакций твердого тела, вращающегося вокруг

неподвижной оси?

18. В чем состоит задача динамического уравнивания масс?
19. Покажите, что любую ось, проведенную в теле, можно сделать главной центральной осью инерции путем прибавления к нему двух точечных масс.

#### Раздел 16. Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики

1. Какие связи называются голономными и неголономными, стационарными и нестационарными, односторонними и двусторонними?
2. Что называется возможными перемещениями системы материальных точек? В чем состоит отличие возможных и действительных перемещений точек системы?
3. Зависят ли возможные перемещения от действующих на систему сил? Зависят ли действующие перемещения о действующих на систему сил?
4. Какие связи называются идеальными? Приведите примеры идеальных связей.
5. Сформулируйте принцип возможных перемещений и запишите его в векторной форме и в проекциях на оси декартовой системы координат (общее уравнение статики).
6. Можно ли определять при помощи принципа возможных перемещений реакции идеальных связей?
7. Как следует поступить при использовании принципа возможных перемещений, если среди связей есть и неидеальные связи?
8. Что понимают под числом степеней свободы системы материальных точек? Как определить число степеней свободы системы?
9. Какие вы знаете способы определения зависимости между возможными перемещениями точек системы?
10. Сформулируйте принцип Даламбера-Лагранжа (общее уравнение динамики).
11. Запишите общее уравнение динамики в векторной форме и в проекциях на декартовы оси координат.
12. К чему приводятся силы инерции твёрдого тела:
  - при поступательном движении;
  - при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси;
  - при плоском движении?

#### Раздел 17. Уравнение Лагранжа II рода

1. Как связано количество обобщенных координат с числом степеней свободы для систем с голономными связями?
2. Что такое обобщенная сила? Как она определяется для системы с одной степенью свободы, с двумя степенями свободы?
3. Какую размерность имеет обобщенная сила, если в качестве обобщенной координаты некоторый угол?
4. Сформулируйте общее уравнение статики (условия равновесия системы) в обобщенных координатах?
5. Запишите уравнение Лагранжа II рода и объясните, что собой представляют все величины, входящие в уравнения?
6. Как определяются обобщенные силы для системы, находящейся под действием потенциальных сил?
7. Как записываются уравнения равновесия системы, находящейся под действием потенциальных сил?
8. Что представляет собой функция Лагранжа (кинетический потенциал)?
9. В каком виде можно записать уравнения Лагранжа для системы, на которую действуют только потенциальные силы?
10. Как можно записать уравнения Лагранжа для системы, сходящейся под действием как потенциальных, так и не потенциальных сил?

#### Раздел 18. Прямолинейные колебания точки и колебания. Системы около положения устойчивого равновесия

1. Под действием какой силы возникают свободные гармонические колебания точки?
2. Составьте дифференциальное уравнение движения точки под действием восстанавливающей силы?
3. В каких двух эквивалентных видах можно записать решение дифференциального уравнения свободных гармонических колебаний точки?
4. Как определить произвольные постоянные по начальным условиям?
5. Нарисуйте график гармонических колебаний и дайте определение амплитуды, частоты, фазы и начальной фазы колебаний.
6. Как связан период колебаний с частотой и круговой частотой колебаний?
7. Покажите на графике, в какие моменты времени скорость колеблющейся точки равна нулю ( $v = 0$ ), на каких участках  $a$  и  $b$  ?
8. Что такое жесткость пружины, что понимают под статическим удлинением пружины?
9. В каком положении целесообразно выбирать начало координат при составлении дифференциального уравнения гармонических колебаний?
10. Нарисуйте груз, подвешенный на пружине, покажите длину нерастянутой пружины,  $x_0$ , начало координат, текущую координату груза и силы, действующие на груз.
11. Какое действие оказывает постоянная сила на колебания точки под действием восстанавливающей силы?
12. Как определяется жесткость эквивалентной пружины при параллельном и последовательном соединении пружин?
13. Как зависит круговая частота колебаний от жесткости пружины, от массы груза?

14. Как изменится частота колебаний груза, если пружину укоротить?
15. Зависит ли период свободных гармонических колебаний от начальных условий?

#### Б. Затухающие колебания

1. Как составить дифференциальное уравнение свободных колебаний материальной точки с учетом силы сопротивления, пропорциональной первой степени скорости?
2. Запишите в двух видах решение полученного уравнения.
3. Нарисуйте график затухающих колебаний, дайте определение условного периода затухающих колебаний и покажите его на графике.
4. Запишите формулу периода затухающих колебаний. Как влияет наличие сопротивления на период колебаний?
5. Каков характер изменения амплитуды затухающих колебаний?
6. Что собой представляет декремент затухающих колебаний? Запишите формулу декремента и логарифмического декремента.
7. Как записывается решение дифференциального уравнения свободных колебаний с учетом сил сопротивления при  $\gamma < \omega_0$  и при  $\gamma > \omega_0$ ?
8. Являются ли записанные решения периодическими функциями?
9. Нарисуйте три возможных графика аperiodического движения точки в зависимости от начальных условий движения.

#### В. Вынужденные колебания без учета сил сопротивления

1. Под действием какой силы возникают вынужденные колебания точки?
2. Как составить дифференциальное уравнение вынужденных колебаний точки без учета сил сопротивления под действием гармонической возмущающей силы?
3. В каком виде ищется частное решение этого уравнения?
4. Как записывается общее решение дифференциального уравнения вынужденных колебаний без сопротивления?
5. С какой частотой происходят вынужденные колебания точки?
6. Чему равен сдвиг вынужденных колебаний и возмущающей силы при колебаниях малой частоты ( $\omega \ll \omega_0$ ) и колебания большой частоты ( $\omega \gg \omega_0$ )?
7. Что называется коэффициентом динамичности? Выведите его формулу и нарисуйте график.
8. Что собой представляет явление резонанса?
9. В каком виде нужно искать частное решение дифференциального уравнения вынужденных колебаний без сопротивления в случае резонанса?
10. Нарисуйте график вынужденных колебаний при резонансе.
11. Чему равен сдвиг фаз вынужденных колебаний и возмущающей силы при резонансе?

#### Г. Вынужденные колебания с учетом сопротивления среды

1. Запишите дифференциальные уравнения вынужденных колебаний материальной точки с учетом сил сопротивления.
2. В каком виде нужно искать частное решение этого уравнения?
3. Запишите общее решение дифференциального уравнения вынужденных колебаний при  $\gamma < \omega_0$ .
4. Что собой представляет первая часть общего решения и вторая его часть?
5. Зависят ли вынужденные колебания от начальных условий?
6. Как влияет наличие сопротивления на частоту и период вынужденных колебаний?
7. Используя график коэффициента динамичности при различных значениях отношения  $\omega/\omega_0$ , объясните, как влияет сопротивление среды на амплитуду вынужденных колебаний?
8. Используя график угла сдвига фаз для различных значений отношения  $\omega/\omega_0$ , объясните, как влияет сопротивление среды на сдвиг фаз?
9. Какое влияние оказывают на вынужденные колебания точки первый член общего уравнения ( $\gamma < \omega_0$ ), т.е. собственные колебания точки?

#### Д. Малые колебания системы с одной степенью свободы

1. Что понимают под устойчивым и неустойчивым положением равновесия? Приведите примеры.
2. Объясните, как возникают малые колебания системы около положения устойчивого равновесия?
3. Сформулируйте определение устойчивого равновесия механической системы.
4. Какую механическую систему называют консервативной?
5. Сформулируйте критерий устойчивости консервативной системы (теорему Лагранже-Дирихле).
6. Как записать разложение кинетической и потенциальной энергий системы с одной степенью свободы в ряд Маклорена?
7. В каком виде записываются кинетическая и потенциальная энергия системы с одной степенью свободы при малых колебаниях?
8. Как записывается диссипативная функция Релея для системы с одной степенью свободы?
9. Выведите с помощью уравнений Лагранжа дифференциальное уравнение свободных колебаний системы с

одной степенью свободы в обобщенных координатах.

10. Запишите дифференциальное уравнение вынужденных колебаний системы с одной степенью свободы.

#### Раздел 19. Теория удара

1. Какое механическое явление называют ударом?
2. Что называют ударным импульсом?
3. Сформулируйте и запишите теорему об изменении кинетического момента системы при ударе.
4. Сформулируйте и запишите теорему об изменении количества движения точки и системы при ударе.
5. Какими факторами можно пренебречь за время удара?
6. Что называют коэффициентом восстановления при ударе и как он определяется опытным путем?
7. Объясните физическую суть первой и второй фазы удара.
8. Какой удар называют абсолютно упругим, абсолютно неупругим?
9. Запишите и сформулируйте теорему Карно о потере кинетической энергии при ударе.
10. Запишите потери кинетической энергии при ударе двух тел, когда одно из них до удара было неподвижным. Как следует выбирать при этом массы соударяющихся тел, чтобы КПД был наибольшим в двух случаях: при забивании свай и при ковке металла на наковальне.
11. Какое действие производит ударный импульс на твердое тело, вращающееся вокруг неподвижной оси?
12. При каких условиях в подшипниках не будет возникать ударных импульсов, если к вращающемуся телу приложен внешний ударный импульс?
13. Что называют центром удара? С какой точкой он совпадает для физического маятника?

#### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Механика. Теоретическая механика. Основные определения и гипотезы.
2. Кинематика. Кинематика точки. Основные задачи кинематики точки. Способы задания движения точки.
3. Определения скорости и ускорения точки при векторном способе задания движения.
4. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения.
5. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания движения.
6. Равномерное и равнопеременное движение точки.
7. Кинематика твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Теорема об основных кинематических характеристиках твердого тела при поступательном движении.
8. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение движения твердого тела. Определение угловой скорости и углового ускорения тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела как векторы.
9. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
10. Равномерное и равнопеременное вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
11. Плоскопараллельное плоское движение твердого тела. Уравнения плоского движения твердого тела (движения плоской фигуры). Разложение плоского движения твердого тела на поступательное и вращательное движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела при плоском движении.
12. Определение скоростей точек тела при плоском движении. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела при плоском движении.
13. Мгновенный центр скоростей твердого тела при плоском движении. Способы определения мгновенного центра скоростей.
14. Определение ускорений точек твердого тела при плоском движении.
15. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема сложения скоростей в сложном движении точки.
16. Теорема сложения ускорений (теорема Кориолиса) в сложном движении точки. Методы построения и вычисления ускорения Кориолиса.
17. Статика. Основные понятия, определения и аксиомы статики твердого тела.
18. Статика. Связи и реакции связей. Основные типы связей и реакций связей.
19. Система сходящихся сил. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Равнодействующая сходящихся сил.
20. Систем сходящихся сил. Геометрическое и аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил. Теорема о трех силах.
21. Алгебраический и векторный моменты силы относительно точки (центра). Момент силы относительно оси. Связь момента силы относительно оси с векторным моментом силы относительно точки на оси.
22. Пара сил. Алгебраический и векторный моменты пары сил. Основные свойства моментов пар сил. Условия равновесия пар сил.
23. Приведение системы сил к центру. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение произвольной системы сил к силе и паре сил. Основная теорема статики (теорема Пуансо).
24. Частные случаи приведения пространственной системы сил. Условия равновесия пространственной произвольной системы сил. Условия равновесия пространственной параллельной системы сил.
25. Частные случаи приведения плоской системы сил. Условия равновесия плоской произвольной системы сил. Условия равновесия плоской параллельной системы сил.
26. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
27. Трение. Трение скольжения. Законы трения скольжения. Равновесие тел при наличии трения скольжения. Трение качения.
28. Система параллельных сил. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести тела.
29. Центр тяжести тела. Метод определения центров тяжести тел. Нахождение центров тяжести треугольника, дуги

- окружности, конуса, кругового сектора.
30. Динамика. Аксиомы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
  31. Динамика материальной точки. Основные виды сил, действующих на точку. Две основные задачи динамики свободной и несвободной материальной точки.
  32. Динамика относительного движения материальной точки. Невесомость.
  33. Динамика механической системы. Центр масс системы. Классификация сил, действующих на точки механической системы. Основные свойства внутренних сил системы.
  34. Момент инерции. Осевые моменты инерции тела. Центробежные моменты инерции. Радиус инерции.
  35. Момент инерции относительно параллельных осей (теорема Гюйгенса-Штейнера). Определение момента инерции однородного тонкого стержня.
  36. Нахождение моментов инерции однородного круглого кольца, однородной круглой пластины или цилиндра, однородного шара.
  37. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела. Дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
  38. Элементарная работа силы. Полная работа силы. Мощность.
  39. Нахождение работы постоянной силы, силы тяжести, силы трения скольжения и момента трения качения.
  40. Нахождение работы силы упругости.
  41. Определение работы силы, приложенной у твердому телу при поступательном, вращательном вокруг неподвижной оси движениях.
  42. Кинетическая энергия точки и механической системы. Вычисление кинетической энергии системы (теорема Кенига).
  43. Определение кинетической энергии твердого тела при поступательном, вращательном вокруг неподвижной оси и плоском движениях.
  44. Теоремы об изменениях кинетической энергии точки и механической системы.
  45. Принцип Даламбера для точки и механической системы.
  46. Главный вектор и главный момент сил инерции. Приведение сил инерции твердого тела в случаях поступательного, вращательного вокруг неподвижной оси движениях.
  47. Возможные и действительные перемещения механической системы. Связи, классификация связей. Число степеней свободы.
  48. Принцип возможных перемещений.
  49. Общее уравнение динамики.
  50. Элементы теории удара.

### 7.3. Тематика письменных работ

- Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.
- Предусматривается выполнение контрольных заданий, умений и навыков и (или) опыта деятельности:
1. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях (К-2).
  2. Нахождение для заданного положения механизма скорости и углового ускорения звена, которому эти точки принадлежат (К-3).
  3. Нахождение значения силы и реакция опор системы с учетом сцепления (трения покоя). (С-5).
  4. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил. (Д-1)
  5. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы. (Д-10).
  6. Применение принципа возможных перемещений к решению задач о равновесии сил, приложенных к механической системе с одной степенью свободы. (Д-14).
- Объем учебной нагрузки, отводимой на выполнение всех контрольных заданий - 12 часов.

### 7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.

Защита контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.

Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчетов по всем работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий. По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:

"Отлично". Оценка "отлично" ставится студенту, который правильно ответил на все вопросы билета, полностью раскрыл физический смысл описываемого закона или явления, проявил понимание наиболее существенных черт используемой модели явления, показавший свободное владение математическим аппаратом, показал умение последовательно, логично и грамотно излагать материал, выполнил правильно и аккуратно графики и графические иллюстрации к ответам, выявил знакомство с основной и дополнительной литературы по излагаемому вопросу.

"Хорошо". Оценки "хорошо" заслуживает студент, который проявил полное знание учебно-программного материала, правильно ответил на все поставленные вопросы билета, но некоторые ответы были неполными, или нечеткими, или необоснованными; допустил отдельные неточности при использовании мате-матического аппарата; графики и графические иллюстрации выполнил правильно, но неаккуратно, показал умение решать задачи по курсу "теоретическая механика" и способность в ходе дальнейшей учебной работы самостоятельно пополнять свои знания.

"Удовлетворительно" Оценка "удовлетворительно" ставится студенту, который правильно ответил более чем на 50% заданий билета. При ответах на теоретические вопросы обнаружил непонимание некоторых, отдельных моментов. Допустил ошибки при проведении необходимых выкладок. Графические иллюстрации представил с

некоторыми неточностями или выполнил неаккуратно. При решении задачи (задач) допустил ошибки в вычислениях и некоторые неточности теоретического характера.

"Неудовлетворительно". Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, проявившему существенные пробелы в знании основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренной программой заданий, правильно ответившему менее чем на 50% заданий билета, не усвоившему основные положения рассматриваемых вопросов, не умеющему пользоваться необходимым математическим аппаратом, в том числе и при решении задачи (задач).

При установлении оценки выполненной студентом работы за каждый недо-чёт снимаются баллы в зависимости от характера ошибки. Каждое задание оценивается в баллах в отдельности, а суммарное число набранных баллов по билету выставляется на первой странице, с «проставкой» полученной оценки.

Оценка теоретических знаний студентов составляет 30% от рекомендуемых норм оценок, умение решать задачи – 70%.

Вопросы в билетах рекомендуется оценивать (по максимуму) для вариантов:

- теория (два вопроса) - 15+15=30 баллов; задачи - 70 баллов
- первая задача - 30 баллов; вторая задача - 40 баллов.

При проверке работы пишутся замечания, отражающие наиболее существенные стороны ответов студентов. Замечания могут быть как положительные, так и отрицательные.

Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита всех контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;

«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Синельщиков, А. В. Теоретическая механика. Статика. Практикум [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2022. - 140 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/123449.html">https://www.iprbookshop.ru/123449.html</a>
Л2.2	Бертяев, В. Д., Нечаев, Л. М., Кухарь, В. Д. Теоретическая механика в вопросах и ответах [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 240 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/123868.html">https://www.iprbookshop.ru/123868.html</a>
Л2.3	Гумерова, Х. С., Сагдатуллин, М. К. Теоретическая механика. Контрольные задания. Динамика [Электронный ресурс]: задачник. - Казань: Издательство КНИТУ, 2022. - 80 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/129165.html">https://www.iprbookshop.ru/129165.html</a>
Л2.4	Еньшина, Н. А., Ковалевская, Т. А., Данейко, О. И., Геттингер, М. В. Теоретическая механика. Кинематика [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие. - Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2022. - 222 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/130065.html">https://www.iprbookshop.ru/130065.html</a>
Л2.5	Еньшина, Н. А., Ковалевская, Т. А., Геттингер, М. В., Комарь, Е. В. Теоретическая механика. Статика [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие. - Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2022. - 125 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/130066.html">https://www.iprbookshop.ru/130066.html</a>
Л1.1	Матвеева, Е. В., Васечкин, М. А., Литвинов, Е. В., Акенченко, М. А. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2023. - 52 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/132746.html">https://www.iprbookshop.ru/132746.html</a>
Л3.1	Малеев В. Б., Шамрай Ю. А. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Теоретическая механика" [Электронный ресурс]: для обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата заочной формы обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2025. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/25/m10800.pdf">http://ed.donntu.ru/books/25/m10800.pdf</a>
Л3.2	Малеев В. Б., Шамрай Ю. А. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине "Теоретическая механика" [Электронный ресурс]: для обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2025. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/25/m10802.pdf">http://ed.donntu.ru/books/25/m10802.pdf</a>

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	
Э2	

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	1 OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3,
8.3.2	Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) -
8.3.3	лицензия GNU GPL
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 6.309 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : проектор мультимедийный; компьютер; проекционный экран; презентационный пульт; учебные плакаты, парты 3-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный, доска аудиторная, трибуна
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.3	Аудитория 6.312 - Компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : парты 2-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный, доска аудиторная, персональные компьютеры
9.4	Аудитория 6.306 - Специализированная лаборатория, помещение для выполнения лабораторных работ : - оптиметр горизонтальный ИКГ; оптиметр горизонтальный ИКГ-1; микроскоп 'МИС-11' (2 шт.); прибор для контроля шага зубьев УЗП400; прибор для проверки зубчатого зацепления КДП-300; биениемер Б-10М; профилометр модель 283; оптиметр вертикальный ИКВ (3 шт.); прибор измерения в центрах; учебные плакаты (26 шт.); зубчатые колеса (7 шт.); набор калибр-пробок; наборы концевых мер длины (3 шт.); тангенциальный зубомер (2 шт.); микрометр (2 шт.); нутромер (2 шт.); штангензубомер (2 шт.).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.В.01 Источники и системы теплоснабжения**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**8 з.е.**

Составитель(и):

Е.К. Сафонова

Д.Л. Безбородов

**Рабочая программа дисциплины «Источники и системы теплоснабжения»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	Дисциплина знакомит обучающихся с существующими источниками теплоснабжения, системами транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии и принципами их создания, проектирования, наладки, эксплуатации. Целью дисциплины является: изучение структуры, теоретических и технических основ и принципов функционирования источников теплоснабжения, систем транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии, требований надежной и экономичной эксплуатации этих систем при высоких термодинамических и экономических показателях эффективности.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Задачи дисциплины: познакомить обучающихся с существующими источниками теплоснабжения, системами транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии и принципами их создания, проектирования, наладки, эксплуатации; научить анализировать существующие источники теплоснабжения, системы транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии, их схемы и элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности и энергосбережения; ознакомить с со-временным состоянием вопроса и тенденциями развития и совершенствования систем транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин, соответствующих плану подготовки бакалавров по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»:
2.2.2	Физика
2.2.3	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика
2.2.4	Высшая математика
2.2.5	Гидрогазодинамика
2.2.6	Техническая термодинамика
2.2.7	Котельные установки промышленных предприятий
2.2.8	Топливо, топки и котельные установки
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при: при прохождении:
2.3.2	Преддипломная практика
2.3.3	Учебная практика

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ПК-1	: Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники
ПК-1.2	: Принимает участие в разработке принципиальных схем и оборудования для объектов теплоэнергетики и теплотехники
ПК-3	: Способен участвовать в эксплуатации промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем и комплексов
ПК-3.3	: Участвует в организации технического обеспечения и эксплуатации промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем и комплексов

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

3.1	<b>Знать:</b>
-----	---------------

3.1.1	типовые методики проведения расчетов, проектирования и подбора оборудования систем теплоснабжения с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации; основные разделы естественнонаучных дисциплин, относящихся к теории изучаемой дисциплины, и быть готовым к исследованию основных законов в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования ситуаций теоретического и экспериментального исследования;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	выполнять теплогидравлические расчеты систем теплоснабжения; участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации, оформлении законченных проектно-конструкторских работ в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками теплогидравлических расчетов систем теплоснабжения и анализа существующих источников теплоснабжения, систем транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии, их схем и элементов, разработки и внедрения необходимых изменений в их структуре с позиций повышения энергоэффективности и энергосбережения.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

##### 4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		9 (5.1)		Итого	
	Неделя		17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	2	2	6	6
Практические	4	4	4	4	8	8
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	8	8	14	14
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2	4	4
Итого ауд.	8	8	6	6	14	14
Контактная работа	14	14	14	14	28	28
Сам. работа	112	112	112	112	224	224
Часы на контроль	18	18	18	18	36	36
Итого	144	144	144	144	288	288

##### 4.2. Виды контроля

экзамен 8,9 сем.

##### 4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовая работа 9 сем.

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Назначение, состав и общая классификация систем теплоснабжения промышленных предприятий и жилых районов.</b>				
1.1	Лек	Назначение, состав и общая классификация систем теплоснабжения промышленных предприятий и жилых районов.	8	1	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.2	Пр	Построение тепловой схемы водогрейной котельной	8	1(1)	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	8	16	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 2. Тема 2. Источники тепловой энергии.</b>				

2.1	Лек	Источники тепловой энергии: водогрейная котельная, паровая котельная, паро-водогрейная котельная, ТЭЦ, теплофикационная установка ТЭС.	8	1	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.2	Пр	Построение тепловой схемы паровой котельной	8	1(1)	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	8	16	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 3. Тема 3. Основы расчета источников тепловой энергии.</b>				
3.1	Лек	Основы расчета источников тепловой энергии: водогрейная котельная, паровая котельная, паро-водогрейная котельная, ТЭЦ, теплофикационная установка ТЭС.	8	1	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
3.2	Пр	Построение тепловой схемы паро-водогрейной котельной	8	1	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
3.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	8	16	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 4. Тема 4. Регулирование отпуска теплоты в системе теплоснабжения предприятий.</b>				
4.1	Лек	Регулирование отпуска теплоты в системе теплоснабжения предприятий.	8	1	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
4.2	Пр	Сезонная нагрузка.	8	1	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
4.3	Ср	Суточные графики потребления.	8	18	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
4.4	Ср	Построение тепловой схемы ТЭЦ	8	20	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 5. Тема 5. Регулирование отпуска теплоты в системе теплоснабжения жилых районов.</b>				
5.1	Ср	Регулирование отпуска теплоты в системе теплоснабжения жилых районов.	8	16	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
5.2	Ср	Расчет тепловых нагрузок отопления	8	10	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 6. Тема 6. Методы регулирования тепловой нагрузки.</b>				
6.1	Лек	Методы регулирования тепловой нагрузки.	9	1	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
6.2	Лек	Качественное, количественное, качественно-количественное регулирование.	9	1	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2

6.3	Пр	Расчет тепловых нагрузок ГВС	9	2(2)	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
6.4	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	9	16	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 7. Тема 7. Центральное качественное регулирование тепловой нагрузки.</b>				
7.1	Ср	Центральное качественное регулирование тепловой нагрузки.	9	5	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
7.2	Пр	Расчет тепловых нагрузок вентиляции	9	2	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
7.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	9	16	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 8. Тема 8. Тепловые сети водяных и паровых систем теплоснабжения.</b>				
8.1	Ср	Тепловые сети водяных и паровых систем теплоснабжения.	9	8	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
8.2	Ср	Определение технико-экономических показателей работы системы теплоснабжения	9	8	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 9. Тема 9. Классификация, параметры, схемы, конфигурация и оборудование водяных и паровых систем теплоснабжения.</b>				
9.1	Ср	Классификация, параметры, схемы, конфигурация и оборудование водяных и паровых систем теплоснабжения.	9	16	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
9.2	Ср	Расчет удельных показателей функционирования системы теплоснабжения	9	16	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 10. Выполнение курсовой работы</b>				
10.1	Ср	Выполнение курсовой работы	9	27	ПК-1.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.3
		<b>Раздел 11. Дополнительная контактная работа</b>				
11.1	КРКК	Консультации по темам дисциплины	8	6	ПК-1.2 ПК-3.3	
11.2	КРКК	Консультации по темам дисциплины	9	8	ПК-1.2 ПК-3.3	
Примечание: в столбце "Часов" в скобках указаны часы в форме практической подготовки.						

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
-----	--------	---

6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.5	Выполнение курсовой работы	Имеет целью закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных при изучении дисциплины, позволяет обучающимся развить навыки научного поиска

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Назначение, состав и общая классификация систем теплоснабжения промышленных предприятий и жилых районов.
2. Источники тепловой энергии: водогрейная котельная, паровая котельная, паро-водогрейная котельная, ТЭЦ, теплофикационная установка ТЭС.
3. Основы расчета источников тепловой энергии: водогрейная котельная, паровая котельная, паро-водогрейная котельная, ТЭЦ, теплофикационная установка ТЭС.
4. Регулирование отпуска теплоты в системе теплоснабжения предприятий.
5. Сезонная нагрузка.
6. Суточные графики потребления.
7. Регулирование отпуска теплоты в системе теплоснабжения жилых районов.
8. Методы регулирования тепловой нагрузки.
9. Качественное, количественное, качественно-количественное регулирование.
10. Центральное качественное регулирование тепловой нагрузки.
11. Тепловые сети водяных и паровых систем теплоснабжения.
12. Классификация, параметры, схемы, конфигурация и оборудование водяных и паровых систем теплоснабжения.

### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Гидравлический расчет. Порядок расчета.
2. Гидравлический режим работы системы теплоснабжения.
3. Основы расчета компенсаторов.
4. Основы расчета опор.
5. Падение давления в трубопроводе.
6. Построение пьезометрического графика.
7. Потери напора. Располагаемый напор. Потери давления.
8. Статическое и динамическое состояние системы теплоснабжения.
9. Удельное линейное падение давления.
10. Уравнение Альтшуля. Физический смысл параметров.
11. Уравнение Бернулли. Физический смысл параметров.
12. Формула Шифренсона. Физический смысл параметров.
13. Выбор толщины тепловой изоляции.
14. Гидравлическая устойчивость сети. Нейтральные точки.
15. Определение тепловых потерь теплопровода.
16. Определение точки выпадения конденсата.
17. Расчет местных сопротивлений.
18. Расчет температурного поля вокруг теплопровода.
19. Тепловой расчет подземной бесканальной двухтрубной прокладки трубопроводов.
20. Тепловой расчет подземной бесканальной однострубной прокладки трубопроводов.
21. Тепловой расчет подземной канальной прокладки трубопроводов.
22. Тепловой расчет. Задачи расчета. Основные расчетные зависимости.
23. Тепловой расчет. Основные положения.
24. Тепловые потери трубопровода.

### 7.3. Тематика письменных работ

В 6 семестре предусмотрено выполнение 1 индивидуального задания.  
Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением расчетного задания по темам дисциплины, которые не рассматриваются на лекциях, практических занятиях и изучаются студентом

самостоятельно.

Рекомендуемый объем расчетной части пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц (без приложений) формата А4.

В течение 7 семестра предусмотрено выполнение курсовой работы по дисциплине.

Задание на проектирование выдается руководителем работы, оно содержит необходимые исходные данные, задание и график выполнения.

Задание может соответствовать теме научно-исследовательской работы, выполняемой студентом (на примере конкретного технического предложения) или стандартным.

Объем курсовой работы: 25-35 страниц пояснительной записки.

В расчетной части выполняется проект системы теплоснабжения жилого района заданной численностью. Расчет состоит из следующих основных разделов: определение тепловых нагрузок; гидравлический и тепловой расчет наружных тепловых сетей; выбор и расчет источника теплоснабжения; выбор вспомогательного оборудования.

#### 7.4. Критерии оценивания

Оценивание знаний обучающихся выполняется путем суммирования количества баллов, полученных за текущее обучение, итоговый письменный контроль по дисциплине и научную (самостоятельную) работу. Все формы контроля тесно взаимосвязаны и организованы таким образом, чтобы стимулировать у обучающихся эффективную научную (самостоятельную) работу в течение семестра и обеспечить объективное оценивание их знаний, полученных на протяжении всего периода изучения дисциплины.

#### I СТРУКТУРА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ

Оценивание знаний студентов и распределение баллов по соответствующим формам контроля осуществляется по следующим категориям.

##### 1. Текущее оценивание обучающихся на занятиях

Текущий контроль систематичности и активности работы студентов над изучением дисциплины определяется как сумма баллов, полученных в результате оценивания соответствующих форм контроля, к которым относятся: присутствие на занятиях (с наличием конспекта лекций), оценивание уровня подготовленности к занятиям, оценка за выполнение индивидуального задания (расчетного или учебно-исследовательского).

Задачей текущего контроля является проверка понимания и усвоения учебного материала, умений самостоятельно прорабатывать учебный материал базового и углубленного уровней, способности осмыслить содержание темы или раздела дисциплины, приобретенных навыков выполнения расчетных заданий, умений публично и письменно представить результаты самостоятельной работы.

Текущий контроль уровня знаний осуществляется в течение семестра.

Объекты текущего контроля:

- систематичность и активность работы на занятиях;
- качество выполнения заданий для самостоятельной проработки (домашних заданий);
- качество выполнения контрольных заданий.

Формами осуществления текущего контроля являются:

- устные опросы на аудиторных занятиях по контрольным программным вопросам текущей и предыдущих тем;
- мини-контрольные работы, которые проводятся в начале занятия;
- экспресс-тестирование по ключевым аспектам тем курса, которое может осуществляться в начале, в процессе или в конце занятия;
- оценка уровня выполнения письменных домашних заданий;
- проверка практических навыков решения проблем (задач), приобретенных студентами в процессе изучения дисциплины;
- оценка степени активности студентов и качества их выступлений и комментариев при проведении дискуссий на занятиях.

Оценке текущего обучения подлежат:

- присутствие студента на занятии или в случае его отсутствия по уважительным причинам наличие полного конспекта по пропущенной теме.
  - оценивания знаний студентов на занятиях (мини-контрольные, тестовый опрос, устный опрос) с обязательным выставлением оценки на занятиях. Оценка фиксируется в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр».
- Мини-контрольные проводятся в начале занятия, следующая часть занятия проводится в соответствии с планом рабочей программы.

##### 2. Промежуточный письменный контроль

Предусматривается проведение двух промежуточных письменных контрольных работ (№1 и №2) в виде контрольной, перечень вопросов которых охватывает по 50% содержательных тем, определенных рабочей программой. Каждый промежуточный контроль оценивается и в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр» выставляется соответствующее количество баллов.

При выполнении промежуточных контрольных работ оценке подлежат теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после изучения определенного тематического раздела.

В состав заданий конкретной промежуточной контрольной работы, согласно специфики специальности, потока, группы, уровня усвоения программного материала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности

и активности группы, продемонстрированных на предыдущих занятиях, могут, в разном количестве и соотношении, включаться:

- теоретические вопросы нормативного или проблемного характера;
- тестовые задания;
- графо-аналитические задачи;
- творческие задания;
- аналитико-расчетные задачи.

Порядок и время проведения промежуточных контрольных работ определяется преподавателем.

Пересдача промежуточных контрольных работ до конца экзаменационной сессии с целью повышения оценки не разрешается.

### 3. Индивидуальное расчетное или учебно-исследовательское задание

Элементом текущего оценивания знаний студентов является выполнение индивидуального расчетного или учебно-исследовательского задания. Условия для индивидуального задания определяются преподавателем, который ведет лекционные занятия.

Объектами контроля являются:

- характер результатов, полученных в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы (самостоятельная обработка тем в целом или отдельных вопросов) и озвученных на занятиях;
- уровень подготовки и презентации рефератов, докладов, сообщений, эссе и др.;
- качество подготовки конспектов учебных или научных текстов;
- качество выполнения задач расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера.

Основными формами осуществления контроля являются:

- оценка качества выполнения письменных заданий самостоятельной проработки темы в целом или отдельных вопросов, конспектирование учебных и научных текстов;
- оценивание содержания, качества докладов, сообщений, рефератов, эссе и т.п.; проверка уровня проработки индивидуальных заданий расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера;
- проверка соблюдения графика выполнения заданий.

### 4. Научная работа

Студенты, которые принимали активное участие в работе студенческого научного общества, представляли свои научные работы на конференциях или конкурсах по дисциплине или смежным дисциплинам (если таковые имели место в течение текущего семестра), имеют право дополнительно получить определенное количество баллов к общей оценке итогового контроля успеваемости.

### 5. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль знаний студентов по дисциплине в соответствии с учебным планом осуществляется в виде зачёта.

Оценка знаний студентов осуществляется только по результатам текущего контроля. При этом виды текущего контроля оцениваются в диапазоне от 0 до 100 баллов. Общая оценка знаний студентов определяется путем суммирования баллов за текущее обучение и результатов промежуточных контрольных работ.

К получению зачета допускается студент, который успешно выполнил все задания, предусмотренные учебной программой дисциплины для текущего контроля.

Промежуточный контроль знаний студентов в соответствии с учебным планом осуществляется в виде экзамена.

Задачей экзамена является проверка понимания студентом программного материала в целом, логики и взаимосвязей между отдельными разделами, способности творчески использовать накопленные знания.

Объектом итогового контроля знаний являются результаты выполнения письменных и устных (при необходимости) экзаменационных задач.

Обязательным условием итогового контроля является то, что в случае завершения дисциплины формой контроля «экзамен» – количество баллов, полученных по результатам сдачи письменной экзаменационной работы, должно быть больше «0». Сдача экзамена в виде автоматического выставления оценки за текущее обучение как стимул регулярного и ритмичного обучения – не допускается.

При оценке результатов экзамена следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- «27-30 баллов» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «27-30 баллов» выставляется студенту, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы (при необходимости) в рамках основной программы дисциплины экзамена, правильно выполнившему практическое задание;
- «21-26 баллов» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, «21-26 баллов» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки;

- «15-20 баллов» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «15-20 баллов» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию экзаменатора выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины;

- «1-14 баллов» выставляется студенту обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, «1-14 баллов» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все вопросы билета и дополнительные вопросы, и неправильно выполнившим практическое задание. Неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления «1-14 баллов».

«0 баллов» выставляется если студент:

- после начала экзамена отказался его сдавать;

- нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В случае получения «0 баллов» при сдаче экзамена итоговое количество баллов за дисциплину не может превышать 59 баллов.

У обучающегося имеется возможность (при согласии лектора) отказаться от ранее набранного количества баллов. В этом случае итоговое оценивание осуществляется по результатам сдачи письменной работы на экзамене. Итоговое количество баллов в этом случае определяется пропорционально коэффициента «K=3».

Максимальное количество баллов, которые студент может получить по каждому содержательному модулю при изучении предмета:

Аудиторные занятия, в том числе:	0-60	
- работа на лекционных занятиях		0-30
- работа на практических/лабораторных занятиях	0-30	
Самостоятельная работа, в том числе:	0-5	
- подготовка к аудиторным занятиям	-	
- выполнение индивидуального задания	-	
- ведение конспекта		0-5
Проведение промежуточных контрольных работ, в том числе:		0-5
- написание контрольной работы №1	0-2	
- написание контрольной работы №2	0-3	
Форма промежуточной аттестации, в том числе:	0-30	
- зачет (подведение результатов работы)	-	
- экзамен (письменная работа)		0-30
Дополнительные баллы		0-10
Итого:	0-100	

Примечание:

1) Количество баллов за каждый содержательный раздел делится на следующие категории:

а) лекции:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

б) практические/лабораторные занятия:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

2) Дополнительно предусмотрено получения дополнительных баллов за творческий подход студентом при изучении дисциплины – максимальное количество баллов – 10 (Баллы не учитываются при получении общего суммарного количества баллов по другим видам работ более чем 100). Под творческим подходом подразумевается научная работа по направлению дисциплины (участие в олимпиадах, конкурсах, написание научных статей, выполнение индивидуальных творческих проектов и т.д.).

## II ИТОГОВАЯ СЕМЕСТРОВАЯ ОЦЕНКА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

90-100	отлично
75-89	хорошо
60-74	удовлетворительно
1-59	неудовлетворительно

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

60-100	зачтено
1-59	не зачтено

<b>8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>8.1. Рекомендуемая литература</b>	
ЛЗ.1	Бирюков А. Б., Новикова Е. В., Дробышевская И. П. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине "Источники и системы теплоснабжения" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 22.03.02 "Металлургия" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/22/m7538.pdf">http://ed.donntu.ru/books/22/m7538.pdf</a>
ЛЗ.2	Новикова Е. В. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов по дисциплине "Источники и системы теплоснабжения" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 22.03.02 "Металлургия" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/22/m7542.pdf">http://ed.donntu.ru/books/22/m7542.pdf</a>
ЛЗ.3	Бирюков А. Б., Новикова Е. В., Дробышевская И. П. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Источники и системы теплоснабжения" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 22.03.02 "Металлургия" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/22/m7546.pdf">http://ed.donntu.ru/books/22/m7546.pdf</a>
Л2.1	Малая, Э. М., Осипова, Н. Н., Культияев, С. Г. Городские и поселковые системы теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2018. - 160 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/99266.html">https://www.iprbookshop.ru/99266.html</a>
Л1.1	Авдюнин, Е. Г. Источники и системы теплоснабжения. Тепловые сети и тепловые пункты [Электронный ресурс]: учебник. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 300 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/86595.html">https://www.iprbookshop.ru/86595.html</a>
Л1.2	Бакрунова, Т. С. Системы теплоснабжения. Ч.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 71 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/91797.html">https://www.iprbookshop.ru/91797.html</a>
Л2.2	Олексюк, А. А., Плужник, А. В. Оптимизация источников теплоты и систем теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся направления подготовки 08.06.01 «техника и технология строительства» научная специальность 05.23.03 «теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение». - Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. - 83 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/99385.html">https://www.iprbookshop.ru/99385.html</a>
Л2.3	Едуков, В. А., Едуков, Д. А., Минкина, С. А., Баландина, О. А., Колмогоров, С. В. Технологические процессы в строительстве систем теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 102 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/111729.html">https://www.iprbookshop.ru/111729.html</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 5.147 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для определения теплоемкости воздуха, лабораторная установка «Исследование физико-химической депрессии», лабораторная установка «Изучение процессов во влажном воздухе», лабораторная установка «Исследование политропного процесса», лабораторная установка «Испытание холодильной компрессорной машины», лабораторная установка «Определение энтальпии водяного пара», лабораторная установка «Изучение изохорного процесса», лабораторная установка по моделированию гидравлических и тепловых процессов, печь муфельная, печь трубчатая; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а

	также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.4	Аудитория 4.005пт - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.В.02 Нагнетатели и тепловые двигатели**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**7 з.е.**

Составитель(и):

И.Н. Салмаш

Д.Л. Безбородов

**Рабочая программа дисциплины «Нагнетатели и тепловые двигатели»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	изучение теоретических и технических основ работы различного типа нагнетателей (насосов, вентиляторов, компрессоров) и тепловых двигателей (паровых и газовых турбин, двигателей внутреннего и внешнего сгорания), используемых в теплоэнергетической отрасли, особенностей их эксплуатации, принципов выбора типов машин для конкретных энергетических систем, обеспечивающих высокую эффективность и надежность работы установок.
<b>Задачи:</b>	
1.1	познакомить обучающихся с основными термодинамическими и газодинамическими принципами работы насосов, компрессоров, вентиляторов, паровых и газовых турбин и установок, двигателей внутреннего и внешнего сгорания; научить анализировать особенности рабочих характеристик нагнетателей и тепловых двигателей и оценивать их влияние на эффективность теплоэнергетических систем, в составе которых они работают с позиций повышения эффективности установок и энергосбережения; научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при выборе того или иного типа нагнетателя или теплового двигателя для теплоэнергетической системы; дать информацию о новых направлениях в совершенствовании такого класса энергетических машин в отечественной и зарубежной отраслях.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Физика
2.2.2	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика
2.2.3	Высшая математика
2.2.4	Гидрогазодинамика
2.2.5	Техническая термодинамика
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Источники и системы теплоснабжения
2.3.2	Производственная практика
2.3.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ПК-1	: Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники
ПК-1.2	: Принимает участие в разработке принципиальных схем и оборудования для объектов теплоэнергетики и теплотехники
ПК-2	: Способен участвовать в проектировании промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем и комплексов
ПК-2.3	: Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные законы в области естественнонаучных дисциплин и методы математического анализа и моделирования для применения их в теоретических и экспериментальных исследованиях; основные источники отечественной и зарубежной научно-технической информации по материалам в области нагнетателей и тепловых двигателей; типовые методики проведения расчетов и проектирования элементов оборудования и объектов деятельности (систем) в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации;
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике деятельности; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; использовать программы расчетов характеристик нагнетателей и тепловых двигателей; выбирать оптимальные по эффективности типы нагнетателей и тепловых двигателей для применения их в зависимости от условий работы;

<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>																																																																																								
3.3.1	навыками анализа особенностей рабочих характеристик нагнетателей и тепловых двигателей и оценки их влияния на эффективность теплоэнергетических систем с позиций энергосбережения.																																																																																								
<b>4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ</b>																																																																																									
<b>4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам</b>																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Семестр (&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр на курсе&gt;)</th> <th colspan="2">7 (4.1)</th> <th colspan="2">8 (4.2)</th> <th colspan="2" rowspan="2">Итого</th> </tr> <tr> <th>УП</th> <th>РП</th> <th>УП</th> <th>РП</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Неделя</td> <td colspan="2">17 4/6</td> <td colspan="2">17 4/6</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Вид занятий</td> <td>УП</td> <td>РП</td> <td>УП</td> <td>РП</td> <td>УП</td> <td>РП</td> </tr> <tr> <td>Лекции</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Практические</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Контактная работа (консультации и контроль)</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>12</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>В том числе в форме практ.подготовки</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Итого ауд.</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Контактная работа</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>22</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>Сам. работа</td> <td>94</td> <td>94</td> <td>114</td> <td>114</td> <td>208</td> <td>208</td> </tr> <tr> <td>Часы на контроль</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>18</td> <td>18</td> <td>22</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>Итого</td> <td>108</td> <td>108</td> <td>144</td> <td>144</td> <td>252</td> <td>252</td> </tr> </tbody> </table>		Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого		УП	РП	УП	РП	Неделя	17 4/6		17 4/6				Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	Лекции	2	2	2	2	4	4	Практические	2	2	4	4	6	6	Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	12	12	В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2	4	4	Итого ауд.	4	4	6	6	10	10	Контактная работа	10	10	12	12	22	22	Сам. работа	94	94	114	114	208	208	Часы на контроль	4	4	18	18	22	22	Итого	108	108	144	144	252	252
Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого																																																																																				
	УП	РП	УП	РП																																																																																					
Неделя	17 4/6		17 4/6																																																																																						
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП																																																																																			
Лекции	2	2	2	2	4	4																																																																																			
Практические	2	2	4	4	6	6																																																																																			
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	12	12																																																																																			
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2	4	4																																																																																			
Итого ауд.	4	4	6	6	10	10																																																																																			
Контактная работа	10	10	12	12	22	22																																																																																			
Сам. работа	94	94	114	114	208	208																																																																																			
Часы на контроль	4	4	18	18	22	22																																																																																			
Итого	108	108	144	144	252	252																																																																																			
<b>4.2. Виды контроля</b>																																																																																									
экзамен 8 сем.; зачёт 7 сем.																																																																																									
<b>4.3. Наличие курсового проекта (работы)</b>																																																																																									
Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.																																																																																									

<b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>						
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Классификация нагнетательных и расширительных машин.</b>				
1.1	Лек	Назначение нагнетателей. Центробежные нагнетатели. Осевые нагнетатели. Нагнетатели объемного типа. Струйные нагнетатели. Эрлифты. Назначение тепловых двигателей. Классификация тепловых двигателей.	7	1	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
1.2	Пр	Расчет мощности нагнетателей	7	1(1)	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
1.3	Ср	Эрлифты. Назначение тепловых двигателей. Классификация тепловых двигателей.	7	8	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 2. Тема 2. Когенерационные установки на базе известных типов нагнетателей и тепловых двигателей.</b>				
2.1	Лек	Когенерационные установки на базе известных типов нагнетателей и тепловых двигателей. Типовые тепловые схемы.	7	1	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
2.2	Пр	Определение основных параметров компрессорной установки.	7	1(1)	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
2.3	Ср	Когенерационные установки на базе известных типов нагнетателей и тепловых двигателей. Типовые тепловые схемы.	7	8	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 3. Тема 3. Основные уравнения термодинамики и газодинамики.</b>				
3.1	Ср	Уравнение Бернулли. Уравнение Эйлера. Уравнения движения и характеристика потока рабочего тела.	7	10	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
3.2	Ср	Подбор компрессорной установки.	7	10	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 4. Тема 4. Компрессоры объемного и кинетического типов</b>				

4.1	Ср	Свойства турбокомпрессоров. Теоретическая и действительная характеристики турбокомпрессора. Работа турбокомпрессора на сеть.	7	10	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
4.2	Ср	Определение основных параметров центробежных насосов.	7	10	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 5. Тема 5. Центробежные насосы. К.п.д. и мощность центробежных насосов.</b>				
5.1	Ср	Конструкция центробежных насосов. К.п.д. и мощность центробежных насосов. Схемы и эксплуатация.	7	6	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
5.2	Ср	Подбор центробежных насосов.	7	6	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 6. Тема 6. Центробежные вентиляторы. Осевые вентиляторы.</b>				
6.1	Ср	Конструкция центробежных вентиляторов. Осевые вентиляторы. Схемы и эксплуатация. Особенности использования в качестве дымососов.	7	6	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
6.2	Ср	Расчет теплового процесса паровой турбины	7	4	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 7. Тема 7. Циклы тепловых двигателей и установок.</b>				
7.1	Ср	Цикл Карно. Цикл Ренкина. Цикл ДВС.	7	4	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
7.2	Ср	Определение мощности паровой турбины.	7	4	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 8. Тема 8. Характеристики турбин.</b>				
8.1	Ср	Паровые турбины. Конденсационные турбины. Теплофикационные турбины.	7	4	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
8.2	Ср	Определение расхода пара в турбине.	7	4	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
8.3	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	7	6	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 9. Тема 9. Паровые и газовые турбины и их особенности.</b>				
9.1	Лек	Принцип действия. Область применения. Схемы, циклы и КПД ГТУ. Отличительные особенности работы.	8	1	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
9.2	Пр	Расчет проточной части турбины.	8	2(1)	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
9.3	Ср	Схемы, циклы и КПД ГТУ. Отличительные особенности работы.	8	4	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 10. Тема 10. Принципиальные основы течения рабочего тела в турбине и турбонагнетателе.</b>				
10.1	Лек	Основы расчета проточной части турбины. Построение треугольников скоростей.	8	1	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
10.2	Пр	Расчет проточной части турбины.	8	2(1)	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
10.3	Ср	Построение треугольников скоростей.	8	10	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 11. Тема 11. Потери энергии в проточной части турбин.</b>				
11.1	Ср	Потери энергии в сопловом аппарате. Потери энергии в рабочих лопатках. Потери энергии в направляющем аппарате.	8	6	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
11.2	Ср	Расчет переменных режимов турбины	8	6	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 12. Тема 12. Сопловые аппараты турбин. Анализ движения газа в сопловом аппарате.</b>				
12.1	Ср	Сопловые аппараты турбин. Анализ движения газа в сопловом аппарате. КПД проточной части.	8	6	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
12.2	Ср	Расчет переменных режимов турбины	8	6	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 13. Тема 13. Рабочие колеса турбин. Активные и реактивные турбины.</b>				
13.1	Ср	Рабочие колеса турбин. Активные и реактивные турбины. Особенности конструкции.	8	6	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2

13.2	Ср	Расчет переменных режимов компрессора	8	6	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
<b>Раздел 14. Тема 14. Регулирование турбин.</b>						
14.1	Ср	Принципы регулирования. Регулирование работы паровых турбин. Регулирование работы газовых турбин. Принципиальные схемы регулирования.	8	6	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
14.2	Ср	Расчет переменных режимов компрессора	8	6	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
<b>Раздел 15. Тема 15. Регулирование турбокомпрессоров. Способы регулирования.</b>						
15.1	Ср	Принципы регулирования. Способы регулирования. Принципиальные схемы регулирования.	8	6	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
15.2	Ср	Расчет переменных режимов насоса	8	6	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
<b>Раздел 16. Тема 16. Способы регулирования насосов.</b>						
16.1	Ср	Принципы регулирования. Способы регулирования. Принципиальные схемы регулирования.	8	4	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
16.2	Ср	Расчет переменных режимов вентиляторов	8	4	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
<b>Раздел 17. Тема 17. Регулирование вентиляторов. Виды регулирующих устройств и их сравнение.</b>						
17.1	Ср	Принципы регулирования. Способы регулирования. Принципиальные схемы регулирования. Виды регулирующих устройств и их сравнение.	8	4	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
17.2	Ср	Расчет и выбор оборудования насосной станции	8	4	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
<b>Раздел 18. Тема 18. Насосные станции.</b>						
18.1	Ср	Принципиальные схемы станций. Типовое оборудование станций. Подбор основного и вспомогательного оборудования. Компоновка зданий станций.	8	4	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
18.2	Ср	Расчет и выбор оборудования насосной станции	8	4	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
<b>Раздел 19. Тема 19. Компрессорные станции.</b>						
19.1	Ср	Принципиальные схемы станций. Типовое оборудование станций. Подбор основного и вспомогательного оборудования. Компоновка зданий станций.	8	4	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
19.2	Ср	Расчет и выбор оборудования компрессорной станции	8	4	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
<b>Раздел 20. Тема 20. Газоперекачивающие станции.</b>						
20.1	Ср	Принципиальные схемы станций. Типовое оборудование станций. Подбор основного и вспомогательного оборудования. Компоновка зданий станций.	8	4	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
20.2	Ср	Расчет и выбор оборудования газоперекачивающей станции	8	4	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
20.3	КРКК	Проведение консультации перед экзаменом	8	1	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
20.4	КРКК	Проведение экзамена	8	5	ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2
Примечание: в столбце "Часов" в скобках указаны часы в форме практической подготовки.						

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.

6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.5	Практическая подготовка	Форма организации образовательной деятельности в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Общие понятия, классификация, параметры работы нагнетателей
2. Центробежные нагнетатели. Теоретические основы. Уравнение Эйлера
3. Характеристика центробежных нагнетателей
4. Подобие центробежных нагнетателей
5. Работа нагнетателя на сеть. Последовательное и параллельное соединение нагнетателей
6. Регулирование центробежных нагнетателей
7. Центробежные нагнетатели. Осевое усилие
8. Многоступенчатые и многопоточные нагнетатели
9. Насосы. Классификация по быстроходности
10. Насосы. Расчет рабочего колеса центробежного насоса
11. Установка насосов. Допустимая высота всасывания по условиям кавитации
12. Конструкции и характеристики насосов
13. Эксплуатация насосных установок
14. Вентиляторы. Классификация и конструкция
15. Вентиляторные установки. Схемы и эксплуатация
16. Влияние механических примесей на работу вентилятора
17. Тягодутьевые вентиляторы тепловых электрических станций и промтеплотехнических установок
18. Назначение и типы компрессорных машин
19. Теория компрессорного процесса
20. Компрессоры. Многоступенчатое сжатие
21. Конструкции компрессоров
22. Центробежные компрессоры
23. Осевые компрессоры
24. Поршневые компрессоры
25. Тепловые двигатели. Основные понятия
26. Тепловые двигатели. Классификация
27. Паротурбинные установки. Общие понятия и классификация
28. Основные узлы и конструкции паровой турбины
29. Основы теории преобразования энергии в турбине
30. Паротурбинные установки. Уравнение движения и характеристики потока рабочего тела
31. Преобразование энергии в турбинной ступени
32. Паротурбинные установки. Усилия, действующие на лопатки. Мощность ступени и удельная работа
33. Паротурбинные установки. Относительный лопаточный и относительный внутренний КПД ступени
34. Геометрические размеры турбинных ступеней и конструктивные схемы паровых турбин
35. Направления повышения эффективности паротурбинных установок
36. Паротурбинные установки. Тепловой цикл, КПД
37. Паротурбинные установки. Направления повышения КПД
38. Тепловые схемы паротурбинных установок
39. Регулирование турбин
40. Вспомогательное оборудование паротурбинных установок. Материалы. Эксплуатация
41. Паротурбинные установки. Конденсационные установки
42. Газотурбинные установки. Принцип действия, область применения
43. Газотурбинные установки. Схемы, циклы и КПД ГТУ
44. Характеристики работы и способы повышения экономичности газотурбинных установок
45. Газотурбинные установки с утилизацией теплоты отходящих газов
46. Парогазовые установки (ПГУ)
47. Замкнутые газотурбинные установки (ЗГТУ)
48. Конструкции газовых турбин
49. Газотурбинные установки в теплоэнергетике

## 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

На примере темы «Расчёт мощности нагнетателей»:

- 1) Какие параметры работы нагнетателя необходимо измерить для определения  $Q_{пр}$  с использованием приведенных характеристик НЦ?
- 2) Какие параметры работы нагнетателя необходимо измерить для определения  $Q_{пр}$  по перепаду давления на конфузоре?
- 3) Чем обусловлены ошибки при определении  $Q_{пр}$  с использованием характеристик НЦ?
- 4) Какие параметры газа необходимо знать для расчета  $Q_{пр}$ ?
- 5) Как определяется запас газодинамической устойчивости нагнетателя?
- 6) Каков допуск на запас ГДУ ?
- 7) Как определить мощность на валу привода нагнетателя с использованием приведенных характеристик НЦ?
- 8) Как определить мощность на валу НЦ используя измерение перепада давления на конфузоре? Какие параметры работы НЦ должны быть для этого измерены?
- 9) Каков допуск на значение мощности, потребляемой нагнетателем ?
- 10) Почему мощностная характеристика НЦ в процессе эксплуатации изменяется в меньшей степени, чем характеристики КПД и напорные?
- 11) Каков принцип нахождения положения рабочей точки на мощностной характеристике?
- 12) Какие параметры необходимо измерить для определения положения рабочей точки на мощностной характеристике?

## 7.3. Тематика письменных работ

## 7.4. Критерии оценивания

Оценивание знаний обучающихся выполняется путем суммирования количества баллов, полученных за текущее обучение, итоговый письменный контроль по дисциплине и научную (самостоятельную) работу. Все формы контроля тесно взаимосвязаны и организованы таким образом, чтобы стимулировать у обучающихся эффективную научную (самостоятельную) работу в течение семестра и обеспечить объективное оценивание их знаний, полученных на протяжении всего периода изучения дисциплины.

### I СТРУКТУРА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ

Оценивание знаний студентов и распределение баллов по соответствующим формам контроля осуществляется по следующим категориям.

#### 1. Текущее оценивание обучающихся на занятиях

Текущий контроль систематичности и активности работы студентов над изучением дисциплины определяется как сумма баллов, полученных в результате оценивания соответствующих форм контроля, к которым относятся: присутствие на занятиях (с наличием конспекта лекций), оценивание уровня подготовленности к занятиям, оценка за выполнение индивидуального задания (расчетного или учебно-исследовательского).

Задачей текущего контроля является проверка понимания и усвоения учебного материала, умений самостоятельно прорабатывать учебный материал базового и углубленного уровней, способности осмыслить содержание темы или раздела дисциплины, приобретенных навыков выполнения расчетных заданий, умений публично и письменно представить результаты самостоятельной работы.

Текущий контроль уровня знаний осуществляется в течение семестра.

Объекты текущего контроля:

- систематичность и активность работы на занятиях;
- качество выполнения заданий для самостоятельной проработки (домашних заданий);
- качество выполнения контрольных заданий.

Формами осуществления текущего контроля являются:

- устные опросы на аудиторных занятиях по контрольным программным вопросам текущей и предыдущих тем;
- мини-контрольные работы, которые проводятся в начале занятия;
- экспресс-тестирование по ключевым аспектам тем курса, которое может осуществляться в начале, в процессе или в конце занятия;
- оценка уровня выполнения письменных домашних заданий;
- проверка практических навыков решения проблем (задач), приобретенных студентами в процессе изучения дисциплины;
- оценка степени активности студентов и качества их выступлений и комментариев при проведении дискуссий на занятиях.

Оценке текущего обучения подлежат:

- присутствие студента на занятии или в случае его отсутствия по уважительным причинам наличие полного конспекта по пропущенной теме.
- оценивания знаний студентов на занятиях (мини-контрольные, тестовый опрос, устный опрос) с обязательным выставлением оценки на занятиях. Оценка фиксируется в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр». Мини-контрольные проводятся в начале занятия, следующая часть занятия проводится в соответствии с планом рабочей программы.

## 2. Промежуточный письменный контроль

Предусматривается проведение двух промежуточных письменных контрольных работ (№1 и №2) в виде контрольной, перечень вопросов которых охватывает по 50% содержательных тем, определенных рабочей программой. Каждый промежуточный контроль оценивается и в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр» выставляется соответствующее количество баллов.

При выполнении промежуточных контрольных работ оценке подлежат теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после изучения определенного тематического раздела.

В состав заданий конкретной промежуточной контрольной работы, согласно специфики специальности, потока, группы, уровня усвоения программного материала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности и активности группы, продемонстрированных на предыдущих занятиях, могут, в разном количестве и соотношении, включаться:

- теоретические вопросы нормативного или проблемного характера;
- тестовые задания;
- графо-аналитические задачи;
- творческие задания;
- аналитико-расчетные задачи.

Порядок и время проведения промежуточных контрольных работ определяется преподавателем.

Пересдача промежуточных контрольных работ до конца экзаменационной сессии с целью повышения оценки не разрешается.

## 3. Индивидуальное расчетное или учебно-исследовательское задание

Элементом текущего оценивания знаний студентов является выполнение индивидуального расчетного или учебно-исследовательского задания. Условия для индивидуального задания определяются преподавателем, который ведет лекционные занятия.

Объектами контроля являются:

- характер результатов, полученных в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы (самостоятельная обработка тем в целом или отдельных вопросов) и озвученных на занятиях;
- уровень подготовки и презентации рефератов, докладов, сообщений, эссе и др.;
- качество подготовки конспектов учебных или научных текстов;
- качество выполнения задач расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера.

Основными формами осуществления контроля являются:

- оценка качества выполнения письменных заданий самостоятельной проработки темы в целом или отдельных вопросов, конспектирование учебных и научных текстов;
- оценивание содержания, качества докладов, сообщений, рефератов, эссе и т.п.; проверка уровня проработки индивидуальных заданий расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера;
- проверка соблюдения графика выполнения заданий.

## 4. Научная работа

Студенты, которые принимали активное участие в работе студенческого научного общества, представляли свои научные работы на конференциях или конкурсах по дисциплине или смежным дисциплинам (если таковые имели место в течение текущего семестра), имеют право дополнительно получить определенное количество баллов к общей оценке итогового контроля успеваемости.

## 5. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль знаний студентов по дисциплине в соответствии с учебным планом осуществляется в виде зачёта.

Оценка знаний студентов осуществляется только по результатам текущего контроля. При этом виды текущего контроля оцениваются в диапазоне от 0 до 100 баллов. Общая оценка знаний студентов определяется путем суммирования баллов за текущее обучение и результатов промежуточных контрольных работ.

К получению зачета допускается студент, который успешно выполнил все задания, предусмотренные учебной программой дисциплины для текущего контроля.

Промежуточный контроль знаний студентов в соответствии с учебным планом осуществляется в виде экзамена.

Задачей экзамена является проверка понимания студентом программного материала в целом, логики и взаимосвязей между отдельными разделами, способности творчески использовать накопленные знания.

Объектом итогового контроля знаний являются результаты выполнения письменных и устных (при необходимости) экзаменационных задач.

Обязательным условием итогового контроля является то, что в случае завершения дисциплины формой контроля “экзамен” – количество баллов, полученных по результатам сдачи письменной экзаменационной работы, должно быть больше «0». Сдача экзамена в виде автоматического выставления оценки за текущее обучение как стимул регулярного и ритмичного обучения – не допускается.

При оценке результатов экзамена следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- «27-30 баллов» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов

изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «27-30 баллов» выставляется студенту, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы (при необходимости) в рамках основной программы дисциплины экзамена, правильно выполнившему практическое задание;

- «21-26 баллов» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, «21-26 баллов» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки;

- «15-20 баллов» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «15-20 баллов» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию экзаменатора выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины;

- «1-14 баллов» выставляется студенту обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, «1-14 баллов» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все вопросы билета и дополнительные вопросы, и неправильно выполнившим практическое задание. Неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления «1-14 баллов».

«0 баллов» выставляется если студент:

- после начала экзамена отказался его сдавать;

- нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В случае получения «0 баллов» при сдаче экзамена итоговое количество баллов за дисциплину не может превышать 59 баллов.

У обучающегося имеется возможность (при согласии лектора) отказаться от ранее набранного количества баллов. В этом случае итоговое оценивание осуществляется по результатам сдачи письменной работы на экзамене. Итоговое количество баллов в этом случае определяется пропорционально коэффициента «K=3».

Максимальное количество баллов, которые студент может получить по каждому содержательному модулю при изучении предмета:

Аудиторные занятия, в том числе:	0-60
- работа на лекционных занятиях	0-30
- работа на практических/лабораторных занятиях	0-30
Самостоятельная работа, в том числе:	0-5
- подготовка к аудиторным занятиям	-
- выполнение индивидуального задания	-
- ведение конспекта	0-5
Проведение промежуточных контрольных работ, в том числе:	0-5
- написание контрольной работы №1	0-2
- написание контрольной работы №2	0-3
Форма промежуточной аттестации, в том числе:	0-30
- зачет (подведение результатов работы)	-
- экзамен (письменная работа)	0-30
Дополнительные баллы	0-10
Итого:	0-100

Примечание:

1) Количество баллов за каждый содержательный раздел делится на следующие категории:

а) лекции:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

б) практические/лабораторные занятия:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

2) Дополнительно предусмотрено получения дополнительных баллов за творческий подход студентом при изучении дисциплины – максимальное количество баллов – 10 (Баллы не учитываются при получении общего суммарного количества баллов по другим видам работ более чем 100). Под творческим подходом подразумевается научная работа по направлению дисциплины (участие в олимпиадах, конкурсах, написание научных статей, выполнение индивидуальных творческих проектов и т.д.).

II ИТОГОВАЯ СЕМЕСТРОВАЯ ОЦЕНКА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

90-100 отлично  
75-89 хорошо  
60-74 удовлетворительно  
1-59 неудовлетворительно

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

60-100 зачтено  
1-59 не зачтено

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Наумов, С. А., Хаустова, Е. В., Садчиков, А. В., Соколов, В. Ю., Фирсова, Е. В., Цвяк, А. В. Тепловые двигатели и нагнетатели [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 109 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/61415.html">https://www.iprbookshop.ru/61415.html</a>
Л2.1	Баженова, О. Ю., Баженова, С. И., Зорин, Д. А., Козлова, И. В., Стенечкина, К. С. Тепловые агрегаты и установки [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 строительство. - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. - 96 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/101839.html">https://www.iprbookshop.ru/101839.html</a>
Л2.2	Губарев, А. Ю. Паротурбинные установки тепловых электрических станций [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 104 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/111767.html">https://www.iprbookshop.ru/111767.html</a>
Л1.2	Черниченко, В. В., Лукьяненко, В. И., Солженикин, П. А., Исанова, А. В. Тепловые двигатели и нагнетатели [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 172 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/114975.html">https://www.iprbookshop.ru/114975.html</a>

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

#### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 4.006пт - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.3	Аудитория 4.005пт - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.В.03 Системы производства и распределения  
энергоносителей**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация: **Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **5 з.е.**

Составитель(и):

С.В. Гридин

А.В. Кураковская

**Рабочая программа дисциплины «Системы производства и распределения энергоносителей»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	изучение структуры, теоретических и технических основ и принципов функционирования систем производства, транспорта и распределения технологических энергоносителей в соответствии с требованиями надежной и экономической эксплуатации при высоких термодинамических и экономических показателях.
<b>Задачи:</b>	
1.1	познакомить обучающихся с принципами создания, эксплуатации и анализа показателей систем производства технологических энергоносителей; научить анализировать существующие системы и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока I Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Физика
2.2.2	Гидрогазодинамика
2.2.3	Техническая термодинамика
2.2.4	Альтернативные источники энергии
2.2.5	Котельные установки промышленных предприятий
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Производственная практика
2.3.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ПК-1	: Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники
ПК-1.2	: Принимает участие в разработке принципиальных схем и оборудования для объектов теплоэнергетики и теплотехники
ПК-2	: Способен участвовать в проектировании промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем и комплексов
ПК-2.3	: Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
ПК-3	: Способен участвовать в эксплуатации промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем и комплексов
ПК-3.1	: Обеспечивает контроль соблюдения норм расхода всех видов энергоресурсов

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные источники научно-технической информации по системам энергоснабжения потребителей; свойства основных видов энергоносителей и их энергетические характеристики; характеристики промышленных потребителей энергетических ресурсов; особенности эксплуатации энергетических систем.
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимую; рассчитывать основных элементов систем энергоснабжения в зависимости от условий работы;
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	основными принципами создания, эксплуатации и анализа показателей систем производства технологических энергоносителей; методами анализа существующих систем производства и распределения энергоносителей и их элементов, разработки и внедрения необходимых изменений в их структуре с целью повышения эффективности их работы.

<b>4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ</b>				
<b>4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам</b>				
Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>9 (5.1)</b>		Итого	
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	146	146	146	146
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	180	180	180	180
<b>4.2. Виды контроля</b>				
экзамен 9 сем.				
<b>4.3. Наличие курсового проекта (работы)</b>				
Курсовая работа 9 сем.				

<b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>						
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Определение и структура системы обеспечения технологическими энергоносителями промышленных предприятий.</b>				
1.1	Лек	Определение и структура системы обеспечения технологическими энергоносителями промышленных предприятий. Топливные балансы предприятий. Определение потребления энергоносителей различными производствами и потребителями.	9	1	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
1.2	Пр	Определение расходов газа на различные виды технологических процессов.	9	1(1)	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
1.3	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям	9	6	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
		<b>Раздел 2. Тема 2. Виды газообразного топлива. Искусственные газы. Сжиженные газы.</b>				
2.1	Лек	Виды газообразного топлива: твердое, жидкое, газообразное, его свойства. Получение и характеристика искусственных газов. Сжиженные газы: получение и свойства.	9	1	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
2.2	Пр	Определение теплотворной способности, расходов воздуха и выход продуктов сгорания при использовании различных видов газообразного топлива.	9	1(1)	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
2.3	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию.	9	6	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
		<b>Раздел 3. Тема 3. Природный газ, его свойства, гидравлический расчет газопроводов.</b>				
3.1	Лек	Добыча, транспортировка природного газа, его свойства. Основы гидравлических расчетов газопроводов.	9	1	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
3.2	Пр	Гидравлические расчеты газопроводов низкого давления.	9	1	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1

3.3	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	9	6	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
		<b>Раздел 4. Тема 4. Подготовка газа к транспорту. Борьба с коррозией.</b>				
4.1	Лек	Подготовка газа к транспорту. Методы и средства борьбы с коррозией газопроводов.	9	1	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
4.2	Пр	Гидравлические расчеты газопроводов высокого давления.	9	1	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
4.3	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	9	6	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
		<b>Раздел 5. Тема 5. Промышленное снабжение жидким топливом. Мазутное хозяйство предприятия.</b>				
5.1	Ср	Жидкое топливо: получение и свойства. Промышленное снабжение жидким топливом. Мазутное хозяйство предприятия.	9	10	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
5.2	Ср	Гидравлический расчет кольцевой газовой сети.	9	10	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
		<b>Раздел 6. Тема 6. Промышленное снабжение твердым топливом.</b>				
6.1	Ср	Характеристика твердых топлив. Топливное хозяйство промышленных предприятий.	9	10	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
6.2	Ср	Расчеты оборудования газораспределительных пунктов.	9	10	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
		<b>Раздел 7. Тема 7. Система воздухообеспечения. Компрессоры систем воздухообеспечения.</b>				
7.1	Ср	Компрессоры систем воздухообеспечения, их устройство, характеристики, преимущества и недостатки. Системы воздухообеспечения предприятий – централизованные и децентрализованные, их преимущества и недостатки.	9	10	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
7.2	Ср	Расчет компрессоров.	9	10	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
		<b>Раздел 8. Тема 8. Обеспечение предприятий продуктами разделения воздуха.</b>				
8.1	Ср	Воздух и его теплофизические характеристики. Получение жидкого воздуха в циклах глубокого охлаждения. Схемы разделения воздуха – получение кислорода.	9	10	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
8.2	Ср	Расчеты холодильных установок различного типа. Расчет брызгальных бассейнов.	9	10	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
		<b>Раздел 9. Тема 9. Системы холодоснабжения.</b>				
9.1	Ср	Схемы холодильных установок. Свойства хладагентов. Промышленное использование холода.	9	12	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
9.2	Ср	Расчет прудов-охладителей. Тепловые расчеты влажного воздуха. Расчет градирен.	9	16	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
		<b>Раздел 10. Тема 10. Системы водоснабжения.</b>				
10.1	Ср	Системы водоснабжения промышленных предприятий. Пруды-охладители, брызгальные бассейны, градирни.	9	14	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1
10.2	КРКК	Консультация перед экзаменом. Проведение экзамена.	9	8	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1

Примечание: в столбце "Часов" в скобках указаны часы в форме практической подготовки.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; сформулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.

6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Выполнение курсовой работы	Имеет целью закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных при изучении дисциплины, позволяет обучающимся развить навыки научного поиска
6.5	Практическая подготовка	Форма организации образовательной деятельности в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций
6.6	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

На примере темы «Гидравлические расчеты газопроводов низкого давления»:

1. Методика и цель гидравлического расчета тупиковых сетей низкого давления.
2. Назовите преимущества и недостатки тупиковых и кольцевых систем газоснабжения.
3. Назовите сортамент труб, используемых для наружных газовых сетей.
4. Перечислите газовое оборудование, применяемое на подземных газопроводах, их назначение и устройство.

### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Теоретические задания:

1. Аварийно-диспетчерская служба.
2. Виды газообразного топлива: твердое, жидкое, газообразное, его свойства.
3. Виды жидкого топлива.
4. Воздух и его теплофизические характеристики.
5. Вопросы использования тепловых насосов и тепловых трансформаторов в промышленности.
6. Газификация твердых топлив.
7. Газовый баланс предприятия.
8. Газораспределительные станции (ГРС). Схема, назначение.
9. Газорегуляторные пункты (ГРП). Схема, назначение.
10. Добыча, транспортировка природного газа, его свойства.
11. Жидкое топливо: получение и свойства.
12. Классификация горючих газов.
13. Компрессоры систем воздухообеспечения, их устройство, характеристики, преимущества и недостатки.
14. Мазутное хозяйство предприятия.
15. Методы и средства борьбы с коррозией газопроводов.
16. Обвязка газопроводом котельной.
17. Оборудование ГРП.
18. Определение и структура системы обеспечения технологическими энергоносителями промышленных предприятий.
19. Определение потребления энергоносителей различными производствами и потребителями.
20. Организация газоснабжения с внутренним источником газа.
21. Основные задачи АДС.
22. Основные задачи службы сжиженных газов.
23. Основные задачи эксплуатации газового хозяйства предприятия.
24. Основы гидравлических расчетов газопроводов.
25. Подготовка газа к транспорту.
26. Получение жидкого воздуха в циклах глубокого охлаждения.
27. Получение и характеристика искусственных газов.
28. Применение газогенераторов в промышленности.
29. Промышленное использование холода.
30. Промышленное снабжение жидким топливом.
31. Пруды-охладители, брызгальные бассейны, градирни.
32. Регулятор давления РДУК-2. Назначение, принцип действия, схема устройства.
33. Режимы работы систем газоснабжения.
34. Режимы работы систем газоснабжения.
35. Свойства хладагентов.
36. Сжиженные газы: получение и свойства.
37. Системы водоснабжения промышленных предприятий.

38. Системы воздухообеспечения предприятий – централизованные и децентрализованные, их преимущества и недостатки.
39. Служба подземных газопроводов и сооружений.
40. Структура газового хозяйства предприятия.
41. Схема и устройство газовой скважины.
42. Схемы разделения воздуха – получение кислорода.
43. Схемы холодильных установок.
44. Топливное хозяйство промышленных предприятий.
45. Топливные балансы предприятий.
46. Характеристика твердых топлив.

Практические задания:

1. Воздух с температурой 0С и влажностью 1 г/кг с.в. нагревается до 40 0С, а затем увлажняется адиабатно до относительной влажности 75 %. Определить конечное влагосодержание воздуха и количество теплоты, необходимое для обработки 1 кг воздуха.
2. Воздух с температурой 0С и относительной влажностью 30 % нагревается до 40 0С, а затем увлажняется адиабатно до относительной влажности 80 %. Определить конечное влагосодержание воздуха и необходимую мощность нагревателя, если массовый расход воздуха составляет 150 кг/мин.
3. Воздух с температурой °С и влажностью 1 г/кг с.в. нагревается до 40°С, а затем увлажняется адиабатно до относительной влажности 75 %. Определить конечное влагосодержание воздуха и количество теплоты, необходимое для обработки 1 кг воздуха.
4. Воздух с температурой  $t=20^{\circ}\text{C}$  и относительной влажностью 30 % нагревается до 40 0С, а затем увлажняется адиабатно до относительной влажности 80 %. Определить конечное влагосодержание воздуха и необходимую мощность нагревателя, если массовый расход воздуха составляет 150 кг/мин.
5. Воздух с температурой  $t=35^{\circ}\text{C}$  и относительной влажностью 55 % охлаждается до температуры 15 0С. Пользуясь h-d диаграммой определить температуру точки росы, количество конденсата, которое образуется в 1 кг воздуха и количество выделяющейся теплоты.
6. Воздух с температурой  $t=35^{\circ}\text{C}$  и относительной влажностью 55 % охлаждается до температуры 15°С. Пользуясь h-d диаграммой определить температуру точки росы, количество конденсата, которое образуется в 1 кг воздуха и количество выделяющейся теплоты.
7. Определить диаметр трубопровода, предназначенного для транспортировки воздуха с расходом  $\text{м}^3/\text{ч}$  (по всасыванию) при температуре 0С и давлении ати и средней скорости протекания  $\text{м}/\text{с}$ .
8. Определить потери давления в воздухопроводе внутренний диаметр которого  $D_{\text{вн}}=225$  мм, длина  $\text{м}$ , если расход воздуха составляет  $\text{м}^3/\text{ч}$ , а его температура 0С и давление ати.
9. Определить потери давления в прямолинейном газопроводе низкого давления  $\text{мм}$ , длиной  $l=150$  м при расходе природного газа  $V_0 = 50$   $\text{м}^3/\text{ч}$  ( $\text{кг}/\text{м}^3$ ,  $\text{м}^2/\text{с}$  при  $t_{\text{г}}=0^{\circ}\text{C}$  и  $P_{\text{н}}=101,3$  кПа).
10. По газопроводу  $\text{мм}$  транспортируется природный газ с расходом  $V_0 = 30000$   $\text{м}^3/\text{ч}$ . Длина газопровода 20 км. Определить конечное давление газа, если начальное давление составляет МПа ( $\text{кг}/\text{м}^3$ ,  $\text{м}^2/\text{с}$  при  $t_{\text{г}}=0^{\circ}\text{C}$  и  $P_{\text{н}}=101,3$  кПа).
11. По газопроводу  $\text{мм}$  транспортируется пропан с расходом  $V_0 = 3000$   $\text{м}^3/\text{ч}$ . Длина газопровода 15 км. Определить конечное давление газа, если начальное давление составляет МПа ( $\text{кг}/\text{м}^3$ ,  $\text{м}^2/\text{с}$  при  $t_{\text{г}}=0^{\circ}\text{C}$  и  $P_{\text{н}}=101,3$  кПа).
12. По газопроводу низкого давления  $\text{мм}$  и длиной  $\text{м}$  транспортируется газообразный пропан с расходом  $V_0 = 2$   $\text{м}^3/\text{ч}$  ( $\text{кг}/\text{м}^3$ ,  $\text{м}^2/\text{с}$  при  $t_{\text{г}}=0^{\circ}\text{C}$  и  $P_{\text{н}}=101,3$  кПа). Определить потери давления в газопроводе.

### 7.3. Тематика письменных работ

### 7.4. Критерии оценивания

Оценивание знаний обучающихся выполняется путем суммирования количества баллов, полученных за текущее обучение, итоговый письменный контроль по дисциплине и научную (самостоятельную) работу. Все формы контроля тесно взаимосвязаны и организованы таким образом, чтобы стимулировать у обучающихся эффективную научную (самостоятельную) работу в течение семестра и обеспечить объективное оценивание их знаний, полученных на протяжении всего периода изучения дисциплины.

#### I СТРУКТУРА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ

Оценивание знаний студентов и распределение баллов по соответствующим формам контроля осуществляется по следующим категориям.

##### 1. Текущее оценивание обучающихся на занятиях

Текущий контроль систематичности и активности работы студентов над изучением дисциплины определяется как сумма баллов, полученных в результате оценивания соответствующих форм контроля, к которым относятся: присутствие на занятиях (с наличием конспекта лекций), оценивание уровня подготовленности к занятиям, оценка за выполнение индивидуального задания (расчетного или учебно-исследовательского).

Задачей текущего контроля является проверка понимания и усвоения учебного материала, умений самостоятельно прорабатывать учебный материал базового и углубленного уровней, способности осмыслить содержание темы или раздела дисциплины, приобретенных навыков выполнения расчетных заданий, умений публично и письменно

представить результаты самостоятельной работы.

Текущий контроль уровня знаний осуществляется в течение семестра.

Объекты текущего контроля:

- систематичность и активность работы на занятиях;
- качество выполнения заданий для самостоятельной проработки (домашних заданий);
- качество выполнения контрольных заданий.

Формами осуществления текущего контроля являются:

- устные опросы на аудиторных занятиях по контрольным программным вопросам текущей и предыдущих тем;
- мини-контрольные работы, которые проводятся в начале занятия;
- экспресс-тестирование по ключевым аспектам тем курса, которое может осуществляться в начале, в процессе или в конце занятия;
- оценка уровня выполнения письменных домашних заданий;
- проверка практических навыков решения проблем (задач), приобретенных студентами в процессе изучения дисциплины;
- оценка степени активности студентов и качества их выступлений и комментариев при проведении дискуссий на занятиях.

Оценке текущего обучения подлежат:

- присутствие студента на занятии или в случае его отсутствия по уважительным причинам наличие полного конспекта по пропущенной теме.
- оценивания знаний студентов на занятиях (мини-контрольные, тестовый опрос, устный опрос) с обязательным выставлением оценки на занятиях. Оценка фиксируется в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр». Мини-контрольные проводятся в начале занятия, следующая часть занятия проводится в соответствии с планом рабочей программы.

## 2. Промежуточный письменный контроль

Предусматривается проведение двух промежуточных письменных контрольных работ (№1 и №2) в виде контрольной, перечень вопросов которых охватывает по 50% содержательных тем, определенных рабочей программой. Каждый промежуточный контроль оценивается и в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр» выставляется соответствующее количество баллов.

При выполнении промежуточных контрольных работ оценке подлежат теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после изучения определенного тематического раздела.

В состав заданий конкретной промежуточной контрольной работы, согласно специфики специальности, потока, группы, уровня усвоения программного материала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности и активности группы, продемонстрированных на предыдущих занятиях, могут, в разном количестве и соотношении, включаться:

- теоретические вопросы нормативного или проблемного характера;
- тестовые задания;
- графо-аналитические задачи;
- творческие задания;
- аналитико-расчетные задачи.

Порядок и время проведения промежуточных контрольных работ определяется преподавателем.

Пересдача промежуточных контрольных работ до конца экзаменационной сессии с целью повышения оценки не разрешается.

## 3. Индивидуальное расчетное или учебно-исследовательское задание

Элементом текущего оценивания знаний студентов является выполнение индивидуального расчетного или учебно-исследовательского задания. Условия для индивидуального задания определяются преподавателем, который ведет лекционные занятия.

Объектами контроля являются:

- характер результатов, полученных в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы (самостоятельная обработка тем в целом или отдельных вопросов) и озвученных на занятиях;
- уровень подготовки и презентации рефератов, докладов, сообщений, эссе и др.;
- качество подготовки конспектов учебных или научных текстов;
- качество выполнения задач расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера.

Основными формами осуществления контроля являются:

- оценка качества выполнения письменных заданий самостоятельной проработки темы в целом или отдельных вопросов, конспектирование учебных и научных текстов;
- оценивание содержания, качества докладов, сообщений, рефератов, эссе и т.п.; проверка уровня проработки индивидуальных заданий расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера;
- проверка соблюдения графика выполнения заданий.

## 4. Научная работа

Студенты, которые принимали активное участие в работе студенческого научного общества, представляли свои научные работы на конференциях или конкурсах по дисциплине или смежным дисциплинам (если таковые имели место в течение текущего семестра), имеют право дополнительно получить определенное количество баллов к

общей оценке итогового контроля успеваемости.

## 5. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль знаний студентов по дисциплине в соответствии с учебным планом осуществляется в виде зачёта.

Оценка знаний студентов осуществляется только по результатам текущего контроля. При этом виды текущего контроля оцениваются в диапазоне от 0 до 100 баллов. Общая оценка знаний студентов определяется путем суммирования баллов за текущее обучение и результатов промежуточных контрольных работ.

К получению зачета допускается студент, который успешно выполнил все задания, предусмотренные учебной программой дисциплины для текущего контроля.

Промежуточный контроль знаний студентов в соответствии с учебным планом осуществляется в виде экзамена. Задачей экзамена является проверка понимания студентом программного материала в целом, логики и взаимосвязей между отдельными разделами, способности творчески использовать накопленные знания.

Объектом итогового контроля знаний являются результаты выполнения письменных и устных (при необходимости) экзаменационных задач.

Обязательным условием итогового контроля является то, что в случае завершения дисциплины формой контроля «экзамен» – количество баллов, полученных по результатам сдачи письменной экзаменационной работы, должно быть больше «0». Сдача экзамена в виде автоматического выставления оценки за текущее обучение как стимул регулярного и ритмичного обучения – не допускается.

При оценке результатов экзамена следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- «27-30 баллов» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «27-30 баллов» выставляется студенту, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы (при необходимости) в рамках основной программы дисциплины экзамена, правильно выполнившему практическое задание;

- «21-26 баллов» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, «21-26 баллов» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки;

- «15-20 баллов» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «15-20 баллов» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию экзаменатора выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины;

- «1-14 баллов» выставляется студенту обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, «1-14 баллов» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все вопросы билета и дополнительные вопросы, и неправильно выполнившим практическое задание. Неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления «1-14 баллов».

«0 баллов» выставляется если студент:

- после начала экзамена отказался его сдавать;
- нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В случае получения «0 баллов» при сдаче экзамена итоговое количество баллов за дисциплину не может превышать 59 баллов.

У обучающегося имеется возможность (при согласии лектора) отказаться от ранее набранного количества баллов. В этом случае итоговое оценивание осуществляется по результатам сдачи письменной работы на экзамене. Итоговое количество баллов в этом случае определяется пропорционально коэффициенту «K=3».

Максимальное количество баллов, которые студент может получить по каждому содержательному модулю при изучении предмета:

Аудиторные занятия, в том числе:	0-60
- работа на лекционных занятиях	0-30
- работа на практических/лабораторных занятиях	0-30
Самостоятельная работа, в том числе:	0-5
- подготовка к аудиторным занятиям	-
- выполнение индивидуального задания	-
- ведение конспекта	0-5
Проведение промежуточных контрольных работ, в том числе:	0-5
- написание контрольной работы №1	0-2

- написание контрольной работы №2	0-3
Форма промежуточной аттестации, в том числе:	0-30
- зачет (подведение результатов работы)	-
- экзамен (письменная работа)	0-30
Дополнительные баллы	0-10
Итого:	0-100

Примечание:

1) Количество баллов за каждый содержательный раздел делится на следующие категории:

а) лекции:

- посещение занятий	50%;
- активность во время занятий	50%.

б) практические/лабораторные занятия:

- посещение занятий	50%;
- активность во время занятий	50%.

2) Дополнительно предусмотрено получения дополнительных баллов за творческий подход студентом при изучении дисциплины – максимальное количество баллов – 10 (Баллы не учитываются при получении общего суммарного количества баллов по другим видам работ более чем 100). Под творческим подходом подразумевается научная работа по направлению дисциплины (участие в олимпиадах, конкурсах, написание научных статей, выполнение индивидуальных творческих проектов и т.д.).

**II ИТОГОВАЯ СЕМЕСТРОВАЯ ОЦЕНКА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

90-100	отлично
75-89	хорошо
60-74	удовлетворительно
1-59	неудовлетворительно

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

60-100	зачтено
1-59	не зачтено

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛП.1	Мелькумов, В. Н., Панов, М. Я., Мартыненко, Г. Н., Попова, Н. М. Проектирование городских и поселковых распределительных систем газоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 49 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/55056.html">https://www.iprbookshop.ru/55056.html</a>
ЛП.2	Мелькумов, В. Н., Чуйкин, С. В., Чудинов, Д. М., Тульская, С. Г., Колосов, А. И., Колосова, Н. В., Благовестная, Е. О. Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов 2-4 курсов бакалавриата направлений 13.03.01 «теплоэнергетика и теплотехника», 07.03.04 «градостроительство», 08.03.01 «строительство» и магистрантов направлений 13.04.01 «теплоэнергетика и теплотехника», 07.04.04 «градостроительство», 08.04.01 «строительство» всех форм обучения. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 89 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/72948.html">https://www.iprbookshop.ru/72948.html</a>
ЛП.2.1	Зеленцов, Д. В., Жильников, В. Б. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение помещения [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 151 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/105210.html">https://www.iprbookshop.ru/105210.html</a>
ЛП.2.2	Портнов, В. В., Дахин, С. В., Орловцева, О. А. Технологические энергоносители предприятий: водоснабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 211 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/108284.html">https://www.iprbookshop.ru/108284.html</a>

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

#### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в
-----	--

	соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.3	Аудитория 4.005пт - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.В.04 Теплогазоснабжение и вентиляция зданий и сооружений**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**2 з.е.**

Составитель(и):

И.Н. Салмаш

Д.Л. Безбородов

<p>Рабочая программа дисциплины «Теплогасоснабжение и вентиляция зданий и сооружений»</p> <p>разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)</p> <p>составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.</p>
--

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	ознакомить студентов с системами теплогасоснабжения зданий и сооружений и режимами их регулирования, с основными энергетическими системами обеспечения комфортных условий пребывания человека в производственных условиях зданий и сооружений, а также со способами утилизации теплоты отработавшего воздуха.
<b>Задачи:</b>	
1.1	приобретение навыков применения усвоенного материала при проектировании систем теплогасоснабжения и вентиляции воздуха для помещений производственного назначения.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика
2.2.2	Гидрогазодинамика
2.2.3	Техническая термодинамика
2.2.4	Источники и системы теплоснабжения
2.2.5	Нагнетатели и тепловые двигатели
2.2.6	Котельные установки промышленных предприятий
2.3	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Производственная практика
2.3.2	Производственно-технологическая практика
2.3.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1	: Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники
ПК-1.4	: Принимает участие в оценке энергетической эффективности объектов теплоэнергетики и теплотехники
ПК-2	: Способен участвовать в проектировании промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем и комплексов
ПК-2.3	: Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации

#### В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	конструкцию и принцип действия теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения; роль эксплуатации в организации эффективного использования теплоэнергетических установок; основные правила технической эксплуатации энергооборудования; методические, нормативные и руководящие материалы по устройству и эксплуатации теплогенерирующих установок; научно-техническую информацию и нормативную базу в области газоснабжения, принципы проектирования систем газоснабжения и газового оборудования, правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций и оборудования систем газоснабжения; основы термодинамики влажного воздуха; системы вентиляции и методы их расчётов; схемы утилизации теплоты в системах вентиляции зданий и сооружений; методы проектирования и технико-экономического анализа систем теплогасоснабжения с применением ЭВМ
3.2	<b>Уметь:</b>

3.2.1	самостоятельно решать практические задачи, разрабатывать и правильно оформлять техническую документацию; определять экономическую эффективность новых технических решений и внедрять их в практику; проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, проводить профилактические осмотры и текущий ремонт, приемку и освоение строящихся объектов и вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту газораспределительных систем и оборудования; пользоваться нормативной и справочной литературой; решать задачи по термодинамике влажного воздуха; строить основные термодинамические процессы влажного воздуха в h-d диаграмме; выбирать расчётные параметры наружного и внутреннего воздуха; составлять балансы теплоты и влаги в помещении; выбирать типы систем вентиляции и схему их включения; выбирать и рассчитывать вентиляционные установки и необходимое оборудование.
-------	--

**3.3 Владеть:**

3.3.1	навыками расчета и выбора тепловых схем и основного оборудования систем теплоснабжения предприятий; расчета и регулирования тепловых нагрузок основного и вспомогательного оборудования; расчета технико-экономических показателей теплогенерирующих установок; навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса объектов газовых сетей и газового оборудования; методами расчета и выбора основного оборудования газовых сетей и энергоустановок использующих газовое топливо; навыками выбора типов систем вентиляции и вентиляционных установок, схем их включения и расчета.
-------	--

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
В том числе в форме практ. подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

**4.2. Виды контроля**

зачёт 9 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Тепловое потребление и источники тепла.</b>				
1.1	Лек	Источники генерации тепла, используемые в системах теплоснабжения: назначение, структура, классификация. Системы теплоснабжения. Режимы регулирования систем централизованного теплоснабжения. Энергетические, экономические и экологические характеристики котельных. Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) промышленных предприятий: назначение, классификация. Методика определения энергетических показателей ТЭЦ.	9	2	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.1 Л2.2

1.2	Пр	Расчет тепловых нагрузок (отопление, ГВС, вентиляция) помещения	9	2(1)	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.1 Л2.2
1.3	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям	9	4	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.1 Л2.2
<b>Раздел 2. Тема 2. Системы транспорта тепла.</b>						
2.1	Лек	Гидравлический расчет тепловых сетей. Оборудование тепловых пунктов (подстанций). Оборудование тепловых сетей. Тепловой расчет тепловых сетей. Эксплуатация тепловых сетей.	9	2	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.1 Л2.2
2.2	Пр	Расчёт тепловых потерь внутренних и наружных систем транспорта энергоносителей	9	2(1)	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.1 Л2.2
2.3	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям	9	4	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.1 Л2.2
<b>Раздел 3. Тема 3. Городские системы газоснабжения.</b>						
3.1	Ср	Потребление газа. Гидравлический расчет. Надежность распределительных систем. Теоретические основы сжигания газа. Газовые горелки и их расчет. Газовое оборудование и его автоматизация. Эксплуатация систем газоснабжения. Повышение эффективности использования газа.	9	4	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.1 Л2.2
3.2	Ср	Расчет тепловыделений внутри помещений	9	4	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.1 Л2.2
<b>Раздел 4. Тема 4. Микроклимат помещения. Внутренние инженерные системы.</b>						
4.1	Ср	Основы термодинамики влажного воздуха. Состав и основные параметры влажного воздуха. Уравнение состояния. Баланс влаги и теплоты в помещении. Выбор расчётных параметров наружного и внутреннего воздуха. Методы расчёта воздухообмена. Кратность воздухообмена. Термодинамические основы кондиционирования воздуха. Основное уравнение теплообмена между воздухом и водой.	9	6	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.1 Л2.2
4.2	Ср	Схемы вентиляции воздуха. Классификация систем вентиляции воздуха. Схемы обработки воздуха с рециркуляцией. Воздухообмен и тепловой режим помещений с принудительной вентиляцией. Примеси вокруг здания. Методы расчета теплового и воздушного режима помещений, выбор способов отопления и вентиляции помещений. Расчет процессов обработки воздуха, основы проектирование систем отопления и вентиляции воздуха помещений общественных и производственных зданий. Схемы утилизации теплоты в системах вентиляции зданий и сооружений. Схемы утилизации теплоты с использованием промежуточного теплоносителя.	9	8	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.1 Л2.2
4.3	Ср	Тепловой расчет сетевых подогревателей	9	8	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.1 Л2.2
<b>Раздел 5. Тема 5. Вторичное использование энергии от зданий и сооружений.</b>						
5.1	Ср	Утилизационные котельные, теплонасосные установки и ТЭЦ, использующие вторичные энергетические ресурсы предприятий.	9	8	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.1 Л2.2
5.2	Ср	Расчёт теплообменных устройств	9	8	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.1 Л2.2
5.3	КРКК	Консультации и проведение контрольных мероприятий	9	6	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.1 Л2.2

Примечание: в столбце "Часов" в скобках указаны часы в форме практической подготовки.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Практическая подготовка	Форма организации образовательной деятельности в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций
6.5	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

На примере темы «Расчет тепловыделений внутри помещений. Требования к параметрам воздуха»:

1. Гигиенические основы кондиционирования воздуха.
2. Технологические основы кондиционирования воздуха.
3. Общие понятия о диаграмме I-d.
4. Нагрев воздуха.
5. Охлаждение воздуха в поверхностных теплообменниках.
6. Смешение воздуха.
7. Обработка воздуха водой.
8. Обработка воздуха перегретой водой и паром.
9. Осушение воздуха сорбентами.

Ответы на вопросы входного контроля учитываются преподавателем в результатах текущего контроля работы студента.

### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов для оценки степени усвоения дисциплины:

1. Источники генерации теплоты в системах теплоснабжения, классификация, общая статистическая информация, современное состояние.
2. Классификация котельных.
3. Производственные и отопительные котельные.
4. Их назначение и области рационального использования.
5. Тепловые схемы котельных (водогрейных, паровых и пароводогрейных) и методы их расчета.
6. Основное и вспомогательное оборудование котельных, принцип его выбора.
7. Энергетические, экологические и экономические показатели котельных.
8. Задачи вентиляции.
9. Классификация систем вентиляции.
10. Расчетные параметры наружного воздуха.
11. Нормируемые параметры воздуха помещений.
12. Основные понятия аэродинамики.
13. Уравнения аэродинамики.
14. Простейшие течения.
15. Виды давлений в сети воздухопроводов.
16. Определение потерь давления в воздухопроводах и каналах.
17. Воздуховоды равномерной раздачи и равномерного всасывания.
18. Местные отсосы, классификация, минимальный объем вытяжки.
19. Определение расчетного общеобменного воздухообмена и температуры притока.
20. Схемы организации воздухообмена в помещениях.
21. Нестационарный режим вентилируемого помещения.
22. Вентиляционные каналы, сборные короба и воздухопроводы.
23. Приточные камеры.
24. Воздухозабор.

25. Размещение приточных и вытяжных камер.
26. Классификация обеспыливающих устройств и характеристики их действия.
27. Фильтры для очистки приточного воздуха.
28. Пылеуловители для очистки вентиляционных выбросов.
29. Очистка вентиляционных выбросов от вредных газов и паров.
30. Нормирование чистоты приземного слоя воздуха.
31. Расчет распространения вредных веществ вентиляционных выбросов в атмосфере.
32. Аэрация, определение, конструктивные элементы, организация воздухообмена.
33. Задачи расчета аэрации, выбор расчетного давления.
34. Особенности плоских струй воздушных завес.
35. Расчет воздушных завес.
36. Расчет воздушных душей.
37. Организация аварийной вентиляции в производственных помещениях.
38. Определение некоторых параметров аварийной вентиляции на основе закономерностей нестационарного режима вентилируемого помещения.
39. Расчет рекуперативной системы утилизации теплоты с промежуточным теплоносителем.
40. Гигиенические основы кондиционирования воздуха.
41. Технологические основы кондиционирования воздуха.
42. Общие понятия о диаграмме I-d.
43. Нагрев воздуха.
44. Охлаждение воздуха в поверхностных теплообменниках.
45. Смешение воздуха.
46. Обработка воздуха водой.
47. Обработка воздуха перегретой водой и паром.
48. Сушение воздуха сорбентами.
49. Основные элементы оборудования кондиционеров.
50. Прямоточные кондиционеры.
51. Кондиционеры с рециркуляцией воздуха.
52. Автономные агрегатные кондиционеры.
53. Неавтономные агрегатные кондиционеры.
54. Классификация систем кондиционирования воздуха.
55. Однозональные центральные системы кондиционирования воздуха.
56. Двухканальные центральные системы кондиционирования воздуха.
57. Центральные водовоздушные системы кондиционирования воздуха.
58. Структурные схемы и классификация источников холодоснабжения.
59. Природные и искусственные источники холода.
60. Конструктивные особенности и подбор оборудования парокомпрессионных холодильных машин.
61. Методы испарительного охлаждения воздуха.
62. Комбинированная схема охлаждения воздуха.
63. Холодоснабжение от центральных холодильных станций.
64. Холодо- и теплоснабжение центральных СКВ.
65. Холодо- и теплоснабжение местных и местноцентральных СКВ.
66. Повышение эффективности использования энергии в СКВ.
67. Классификация теплоутилизаторов.
68. Регенеративные воздухо-воздушные утилизаторы.
69. Эффективность и технико-экономическая целесообразность систем утилизации тепла в СКВ.
70. Анализ годового режима работы СКВ и выбор контуров регулирования.
71. Автоматизация процессов регулирования работы СКВ.
72. Годовые затраты энергии СКВ.
73. Современные системы управления СКВ.

### 7.3. Тематика письменных работ

### 7.4. Критерии оценивания

Оценивание знаний обучающихся выполняется путем суммирования количества баллов, полученных за текущее обучение, итоговый письменный контроль по дисциплине и научную (самостоятельную) работу. Все формы контроля тесно взаимосвязаны и организованы таким образом, чтобы стимулировать у обучающихся эффективную научную (самостоятельную) работу в течение семестра и обеспечить объективное оценивание их знаний, полученных на протяжении всего периода изучения дисциплины.

#### I СТРУКТУРА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ

Оценивание знаний студентов и распределение баллов по соответствующим формам контроля осуществляется по следующим категориям.

##### 1. Текущее оценивание обучающихся на занятиях

Текущий контроль систематичности и активности работы студентов над изучением дисциплины определяется как

сумма баллов, полученных в результате оценивания соответствующих форм контроля, к которым относятся: присутствие на занятиях (с наличием конспекта лекций), оценивание уровня подготовленности к занятиям, оценка за выполнение индивидуального задания (расчетного или учебно-исследовательского).

Задачей текущего контроля является проверка понимания и усвоения учебного материала, умений самостоятельно прорабатывать учебный материал базового и углубленного уровней, способности осмыслить содержание темы или раздела дисциплины, приобретенных навыков выполнения расчетных заданий, умений публично и письменно представить результаты самостоятельной работы.

Текущий контроль уровня знаний осуществляется в течение семестра.

Объекты текущего контроля:

- систематичность и активность работы на занятиях;
- качество выполнения заданий для самостоятельной проработки (домашних заданий);
- качество выполнения контрольных заданий.

Формами осуществления текущего контроля являются:

- устные опросы на аудиторных занятиях по контрольным программным вопросам текущей и предыдущих тем;
- мини-контрольные работы, которые проводятся в начале занятия;
- экспресс-тестирование по ключевым аспектам тем курса, которое может осуществляться в начале, в процессе или в конце занятия;
- оценка уровня выполнения письменных домашних заданий;
- проверка практических навыков решения проблем (задач), приобретенных студентами в процессе изучения дисциплины;
- оценка степени активности студентов и качества их выступлений и комментариев при проведении дискуссий на занятиях.

Оценке текущего обучения подлежат:

- присутствие студента на занятии или в случае его отсутствия по уважительным причинам наличие полного конспекта по пропущенной теме.
  - оценивания знаний студентов на занятиях (мини-контрольные, тестовый опрос, устный опрос) с обязательным выставлением оценки на занятиях. Оценка фиксируется в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр».
- Мини-контрольные проводятся в начале занятия, следующая часть занятия проводится в соответствии с планом рабочей программы.

## 2. Промежуточный письменный контроль

Предусматривается проведение двух промежуточных письменных контрольных работ (№1 и №2) в виде контрольной, перечень вопросов которых охватывает по 50% содержательных тем, определенных рабочей программой. Каждый промежуточный контроль оценивается и в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр» выставляется соответствующее количество баллов.

При выполнении промежуточных контрольных работ оценке подлежат теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после изучения определенного тематического раздела.

В состав заданий конкретной промежуточной контрольной работы, согласно специфики специальности, потока, группы, уровня усвоения программного материала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности и активности группы, продемонстрированных на предыдущих занятиях, могут, в разном количестве и соотношении, включаться:

- теоретические вопросы нормативного или проблемного характера;
- тестовые задания;
- графо-аналитические задачи;
- творческие задания;
- аналитико-расчетные задачи.

Порядок и время проведения промежуточных контрольных работ определяется преподавателем.

Пересдача промежуточных контрольных работ до конца экзаменационной сессии с целью повышения оценки не разрешается.

## 3. Индивидуальное расчетное или учебно-исследовательское задание

Элементом текущего оценивания знаний студентов является выполнение индивидуального расчетного или учебно-исследовательского задания. Условия для индивидуального задания определяются преподавателем, который ведет лекционные занятия.

Объектами контроля являются:

- характер результатов, полученных в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы (самостоятельная обработка тем в целом или отдельных вопросов) и озвученных на занятиях;
- уровень подготовки и презентации рефератов, докладов, сообщений, эссе и др.;
- качество подготовки конспектов учебных или научных текстов;
- качество выполнения задач расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера.

Основными формами осуществления контроля являются:

- оценка качества выполнения письменных заданий самостоятельной проработки темы в целом или отдельных вопросов, конспектирование учебных и научных текстов;
- оценивание содержания, качества докладов, сообщений, рефератов, эссе и т.п.; проверка уровня проработки индивидуальных заданий расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера;
- проверка соблюдения графика выполнения заданий.

#### 4. Научная работа

Студенты, которые принимали активное участие в работе студенческого научного общества, представляли свои научные работы на конференциях или конкурсах по дисциплине или смежным дисциплинам (если таковые имели место в течение текущего семестра), имеют право дополнительно получить определенное количество баллов к общей оценке итогового контроля успеваемости.

#### 5. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль знаний студентов по дисциплине в соответствии с учебным планом осуществляется в виде зачёта.

Оценка знаний студентов осуществляется только по результатам текущего контроля. При этом виды текущего контроля оцениваются в диапазоне от 0 до 100 баллов. Общая оценка знаний студентов определяется путем суммирования баллов за текущее обучение и результатов промежуточных контрольных работ.

К получению зачета допускается студент, который успешно выполнил все задания, предусмотренные учебной программой дисциплины для текущего контроля.

Промежуточный контроль знаний студентов в соответствии с учебным планом осуществляется в виде экзамена.

Задачей экзамена является проверка понимания студентом программного материала в целом, логики и взаимосвязей между отдельными разделами, способности творчески использовать накопленные знания.

Объектом итогового контроля знаний являются результаты выполнения письменных и устных (при необходимости) экзаменационных задач.

Обязательным условием итогового контроля является то, что в случае завершения дисциплины формой контроля «экзамен» – количество баллов, полученных по результатам сдачи письменной экзаменационной работы, должно быть больше «0». Сдача экзамена в виде автоматического выставления оценки за текущее обучение как стимул регулярного и ритмичного обучения – не допускается.

При оценке результатов экзамена следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- «27-30 баллов» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «27-30 баллов» выставляется студенту, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы (при необходимости) в рамках основной программы дисциплины экзамена, правильно выполнившему практическое задание;

- «21-26 баллов» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, «21-26 баллов» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки;

- «15-20 баллов» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «15-20 баллов» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию экзаменатора выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины;

- «1-14 баллов» выставляется студенту обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, «1-14 баллов» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все вопросы билета и дополнительные вопросы, и неправильно выполнившим практическое задание. Неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления «1-14 баллов».

«0 баллов» выставляется если студент:

- после начала экзамена отказался его сдавать;

- нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В случае получения «0 баллов» при сдаче экзамена итоговое количество баллов за дисциплину не может превышать 59 баллов.

У обучающегося имеется возможность (при согласии лектора) отказаться от ранее набранного количества баллов. В этом случае итоговое оценивание осуществляется по результатам сдачи письменной работы на экзамене. Итоговое количество баллов в этом случае определяется пропорционально коэффициенту «K=3».

Максимальное количество баллов, которые студент может получить по каждому содержательному модулю при изучении предмета:

Аудиторные занятия, в том числе:	0-60
- работа на лекционных занятиях	0-30
- работа на практических/лабораторных занятиях	0-30

Самостоятельная работа, в том числе:	0-5
- подготовка к аудиторным занятиям	-
- выполнение индивидуального задания	-
- ведение конспекта	0-5
Проведение промежуточных контрольных работ, в том числе:	0-5
- написание контрольной работы №1	0-2
- написание контрольной работы №2	0-3
Форма промежуточной аттестации, в том числе:	0-30
- зачет (подведение результатов работы)	-
- экзамен (письменная работа)	0-30
Дополнительные баллы	0-10
Итого:	0-100

## Примечание:

1) Количество баллов за каждый содержательный раздел делится на следующие категории:

## а) лекции:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

## б) практические/лабораторные занятия:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

2) Дополнительно предусмотрено получения дополнительных баллов за творческий подход студентом при изучении дисциплины – максимальное количество баллов – 10 (Баллы не учитываются при получении общего суммарного количества баллов по другим видам работ более чем 100). Под творческим подходом подразумевается научная работа по направлению дисциплины (участие в олимпиадах, конкурсах, написание научных статей, выполнение индивидуальных творческих проектов и т.д.).

## II ИТОГОВАЯ СЕМЕСТРОВАЯ ОЦЕНКА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

90-100	отлично
75-89	хорошо
60-74	удовлетворительно
1-59	неудовлетворительно

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

60-100	зачтено
1-59	не зачтено

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Воронин, А. И. Современные проблемы теплогазоснабжения населенных мест и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие (курс лекций). - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 199 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/63223.html">https://www.iprbookshop.ru/63223.html</a>
Л1.1	Мелькумов, В. Н., Чуйкин, С. В., Чудинов, Д. М., Тульская, С. Г., Колосов, А. И., Колосова, Н. В., Благовестная, Е. О. Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов 2-4 курсов бакалавриата направлений 13.03.01 «теплоэнергетика и теплотехника», 07.03.04 «градостроительство», 08.03.01 «строительство» и магистрантов направлений 13.04.01 «теплоэнергетика и теплотехника», 07.04.04 «градостроительство», 08.04.01 «строительство» всех форм обучения. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 89 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/72948.html">https://www.iprbookshop.ru/72948.html</a>
Л2.2	Васильченко, Ю. В., Губарев, А. В. Промышленные тепловые электростанции [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. - 180 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/80438.html">https://www.iprbookshop.ru/80438.html</a>
Л1.2	Зеленцов, Д. В., Жильников, В. Б. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение помещения [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 151 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/105210.html">https://www.iprbookshop.ru/105210.html</a>
Л2.3	Портнов, В. В., Дахин, С. В., Орловцева, О. А. Технологические энергоносители предприятий: водоснабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 211 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/108284.html">https://www.iprbookshop.ru/108284.html</a>

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 4.006пт - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.3	Аудитория 4.005пт - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.В.05 Теплотехнологические процессы и установки**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**3 з.е.**

Составитель(и):

А.В. Кураковская

С.В. Гридин

Рабочая программа дисциплины «Теплотехнологические процессы и установки»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	освоение основных принципов работы и характеристик теплообменных аппаратов (теплообменников), ректификационных, сушильных и выпарных установок, технологических процессов теплоиспользующих установок.
<b>Задачи:</b>	
1.1	изучение схем, состава оборудования и режимов работы современных и перспективных теплотехнологических установок,
1.2	изучение современных конструкций теплотехнологических аппаратов,
1.3	методов расчета теплотехнологических схем, процессов и аппаратов.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>2.1</b>	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
<b>2.2</b>	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Техническая термодинамика
2.2.2	Высшая математика
2.2.3	Химия
2.2.4	Теплообмен
2.2.5	Гидрогазодинамика
2.2.6	Физика
<b>2.3</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Производственная практика
2.3.2	Преддипломная практика
2.3.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1	: Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники
ПК-1.2	: Принимает участие в разработке принципиальных схем и оборудования для объектов теплоэнергетики и теплотехники
ПК-1.4	: Принимает участие в оценке энергетической эффективности объектов теплоэнергетики и теплотехники

#### В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	классификацию и характеристики теплообменных аппаратов (теплообменников), ректификационных, сушильных и выпарных установок, технологических процессов теплоиспользующих установок
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	составлять схемы и делать тепловые конструктивные расчеты теплотехнологических установок;
3.2.2	выполнять выбор высокопродуктивных и экономичных ректификационных, сушильных и выпарных установок, обосновывать с помощью технико-экономических показателей принятых решений
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами технико-экономических расчетов для выбора, эффективно работающего теплотехнологического оборудования

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>8 (4.2)</b>		Итого	
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	90	90	90	90
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

**4.2. Виды контроля**

зачёт 8 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовая работа 8 сем.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Основные виды промышленных теплообменных процессов и установок.</b>				
1.1	Лек	Основные виды промышленных теплообменных процессов и установок.	8	1	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.4
1.2	Пр	Устройства теплообменных аппаратов	8	2(1)	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1
1.3	Ср	Основные виды промышленных теплообменных процессов и установок.	8	8	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1
		<b>Раздел 2. Тема 2. Рекуперативные теплообменные аппараты.</b>				
2.1	Лек	Рекуперативные теплообменные аппараты.	8	1	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.4
2.2	Пр	Методика расчета теплообменных аппаратов	8	2(1)	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1
2.3	Ср	Рекуперативные теплообменные аппараты.	8	8	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1
		<b>Раздел 3. Тема 3. Регенеративные теплообменные аппараты.</b>				
3.1	Ср	Регенеративные теплообменные аппараты.	8	6	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
3.2	Ср	Расчет кожухотрубчатого теплообменника	8	6	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1
		<b>Раздел 4. Тема 4. Ректификационные и дистилляционные установки.</b>				
4.1	Ср	Ректификационные и дистилляционные установки.	8	6	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.2 Л1.4

4.2	Ср	Конструкции ректификационных установок	8	6	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1
<b>Раздел 5. Тема 5. Общие понятия о процессе выпаривания. Классификация выпарных аппаратов и установок.</b>						
5.1	Ср	Общие понятия о процессе выпаривания. Классификация выпарных аппаратов и установок.	8	6	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.4
5.2	Ср	Ректификационная колонна	8	6	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1
<b>Раздел 6. Тема 6. Схемы многоступенчатых выпарных установок.</b>						
6.1	Ср	Схемы многоступенчатых выпарных установок.	8	6	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.4
6.2	Ср	Конструкции выпарных аппаратов	8	6	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1
<b>Раздел 7. Тема 7. Типовые конструкции выпарных аппаратов и их элементов.</b>						
7.1	Ср	Типовые конструкции выпарных аппаратов и их элементов.	8	6	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.4
7.2	Ср	Расчет выпарных аппаратов	8	6	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1
<b>Раздел 8. Тема 8. Сушильные установки.</b>						
8.1	Ср	Сушильные установки	8	6	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.4
8.2	Ср	Конструкции сушильных установок	8	4	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1
<b>Раздел 9. Тема 9. Основные типы и конструкции сушилок.</b>						
9.1	Ср	Основные типы и конструкции сушилок.	8	2	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.4
9.2	Ср	Расчет сушильной установки	8	2	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1
9.3	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	8	8	ПК-1.2 ПК-1.4	Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1
Примечание: в столбце "Часов" в скобках указаны часы в форме практической подготовки.						

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.5	Курсовое проектирование	Выполняется с целью закрепления, углубления и обобщения знаний, полученных студентами при изучении дисциплины (дисциплин), и их применения к решению конкретного специального задания. Формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.
6.6	Выполнение курсовой работы	Имеет целью закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных при изучении дисциплины, позволяет обучающимся развить навыки научного поиска

6.7	Практическая подготовка	Форма организации образовательной деятельности в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций
-----	-------------------------	---

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

На примере темы «Конструкции выпарных установок»:

Контрольные вопросы

1. В чем заключается процесс выпаривания?
2. Какие растворы концентрируют выпариванием?
3. Назовите основные методы выпаривания растворов.
4. Как изменяется коэффициент теплоотдачи от стенки к кипящему раствору с повышением концентрации раствора?
5. Какие преимущества имеет применение вакуума в выпарной установке?
6. От чего зависит температурная депрессия и как она рассчитывается?
7. Чем отличается выпаривание водных растворов от испарения чистой воды?
8. Какими методами в промышленности осуществляется процесс выпаривания?

Рекомендуемы темы для семинара

1. Вертикальные выпарные аппараты с естественной циркуляцией раствора.
2. Выпарной аппарат с выносными греющими камерами.
3. Выпарной аппарат со сниженным расположением греющей камеры.
4. Выпарные аппараты с горизонтальным расположением греющих камер и естественной циркуляцией.
5. Выпарные аппараты с наклонным расположением греющих камер и естественной циркуляцией.
6. Выпарные аппараты с принудительной циркуляцией растворов.
7. Выпарные аппараты пленочного типа.
8. Выпарные аппараты с выносной циркуляционной трубой.
9. Выпарные аппараты с подвесной нагревательной камерой.
10. Выпарные аппараты с внутренней нагревательной камерой и центральной циркуляционной трубой.

### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Список вопросов для оценки уровня усвоения материала:

1. Дайте определение регенеративного, рекуперативного и смешительного теплообменников
2. Дайте сравнительную оценку дымовых газов, водяного пара и воды.
3. Погружные и пластинчатые теплообменники.
4. Какими свойствами обладают высокотемпературные теплоносители, в каких случаях рационально применять их в теплообменных аппаратах.
5. Сравнение и выбор теплообменных аппаратов.
6. Какие достоинства и недостатки имеют секционные теплообменники по сравнению с кожухотрубчатыми
7. Оросительные и типа «труба в трубе» теплообменные аппараты.
8. Перечислите способы компенсации разности температурных удлинений в трубчатых теплообменниках.
9. Спиральные и с оребренными поверхностями теплообменники.
10. Методика расчета теплообменных аппаратов.
11. Сепарация вторичного пара в выпарных установках
12. Конструкция выпарных установок
13. Полная температурная депрессия выпарных установок.
14. Многоступенчатые выпарные установки.
15. Общие понятия о процессе выпаривания.
16. Технологические элементы выпарных аппаратов.
17. Основные физико-химические свойства бинарных смесей: смеси со взаимно нерастворимыми компонентами.
18. Процессы в ректификационных установках и изображение их в диаграммах.
19. Разгонка тройной смеси в ректификационной установке.
20. Графическое определение числа тарелок.
21. Конструкция ректификационной колонны с вращающимися тарелками
22. Классификация ректификационных установок. Конструкция ректификационных колонн.
23. Процесс сушки и классификация сушильных установок.
24. Краткая характеристика типов и конструкций сушилок.
25. Сушка измельченных и сушильных материалов.
26. Трубчатые сушилки.
27. Туннельные сушилки.
28. Терморadiационные сушилки.
29. Контактные атмосферные и вакуумные сушилки.
30. Сублимационные сушилки.
31. Сушка материалов в поле токов высокой частоты и комбинирование способов.
32. Периоды сушки, Скорость сушки.
33. Интенсивность испарения влаги.

### 7.3. Тематика письменных работ

### 7.4. Критерии оценивания

Оценивание знаний обучающихся выполняется путем суммирования количества баллов, полученных за текущее обучение, итоговый письменный контроль по дисциплине и научную (самостоятельную) работу. Все формы контроля тесно взаимосвязаны и организованы таким образом, чтобы стимулировать у обучающихся эффективную научную (самостоятельную) работу в течение семестра и обеспечить объективное оценивание их знаний, полученных на протяжении всего периода изучения дисциплины.

#### I СТРУКТУРА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ

Оценивание знаний студентов и распределение баллов по соответствующим формам контроля осуществляется по следующим категориям.

##### 1. Текущее оценивание обучающихся на занятиях

Текущий контроль систематичности и активности работы студентов над изучением дисциплины определяется как сумма баллов, полученных в результате оценивания соответствующих форм контроля, к которым относятся: присутствие на занятиях (с наличием конспекта лекций), оценивание уровня подготовленности к занятиям, оценка за выполнение индивидуального задания (расчетного или учебно-исследовательского).

Задачей текущего контроля является проверка понимания и усвоения учебного материала, умений самостоятельно прорабатывать учебный материал базового и углубленного уровней, способности осмыслить содержание темы или раздела дисциплины, приобретенных навыков выполнения расчетных заданий, умений публично и письменно представить результаты самостоятельной работы.

Текущий контроль уровня знаний осуществляется в течение семестра.

Объекты текущего контроля:

- систематичность и активность работы на занятиях;
- качество выполнения заданий для самостоятельной проработки (домашних заданий);
- качество выполнения контрольных заданий.

Формами осуществления текущего контроля являются:

- устные опросы на аудиторных занятиях по контрольным программным вопросам текущей и предыдущих тем;
- мини-контрольные работы, которые проводятся в начале занятия;
- экспресс-тестирование по ключевым аспектам тем курса, которое может осуществляться в начале, в процессе или в конце занятия;
- оценка уровня выполнения письменных домашних заданий;
- проверка практических навыков решения проблем (задач), приобретенных студентами в процессе изучения дисциплины;
- оценка степени активности студентов и качества их выступлений и комментариев при проведении дискуссий на занятиях.

Оценке текущего обучения подлежат:

- присутствие студента на занятии или в случае его отсутствия по уважительным причинам наличие полного конспекта по пропущенной теме.
  - оценивания знаний студентов на занятиях (мини-контрольные, тестовый опрос, устный опрос) с обязательным выставлением оценки на занятиях. Оценка фиксируется в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр».
- Мини-контрольные проводятся в начале занятия, следующая часть занятия проводится в соответствии с планом рабочей программы.

##### 2. Промежуточный письменный контроль

Предусматривается проведение двух промежуточных письменных контрольных работ (№1 и №2) в виде контрольной, перечень вопросов которых охватывает по 50% содержательных тем, определенных рабочей программой. Каждый промежуточный контроль оценивается и в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр» выставляется соответствующее количество баллов.

При выполнении промежуточных контрольных работ оценке подлежат теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после изучения определенного тематического раздела.

В состав заданий конкретной промежуточной контрольной работы, согласно специфики специальности, потока, группы, уровня усвоения программного материала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности и активности группы, продемонстрированных на предыдущих занятиях, могут, в разном количестве и соотношении, включаться:

- теоретические вопросы нормативного или проблемного характера;
- тестовые задания;
- графо-аналитические задачи;
- творческие задания;
- аналитико-расчетные задачи.

Порядок и время проведения промежуточных контрольных работ определяется преподавателем.

Пересдача промежуточных контрольных работ до конца экзаменационной сессии с целью повышения оценки не разрешается.

### 3. Индивидуальное расчетное или учебно-исследовательское задание

Элементом текущего оценивания знаний студентов является выполнение индивидуального расчетного или учебно-исследовательского задания. Условия для индивидуального задания определяются преподавателем, который ведет лекционные занятия.

Объектами контроля являются:

- характер результатов, полученных в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы (самостоятельная обработка тем в целом или отдельных вопросов) и озвученных на занятиях;
- уровень подготовки и презентации рефератов, докладов, сообщений, эссе и др.;
- качество подготовки конспектов учебных или научных текстов;
- качество выполнения задач расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера.

Основными формами осуществления контроля являются:

- оценка качества выполнения письменных заданий самостоятельной проработки темы в целом или отдельных вопросов, конспектирование учебных и научных текстов;
- оценивание содержания, качества докладов, сообщений, рефератов, эссе и т.п.; проверка уровня проработки индивидуальных заданий расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера;
- проверка соблюдения графика выполнения заданий.

### 4. Научная работа

Студенты, которые принимали активное участие в работе студенческого научного общества, представляли свои научные работы на конференциях или конкурсах по дисциплине или смежным дисциплинам (если таковые имели место в течение текущего семестра), имеют право дополнительно получить определенное количество баллов к общей оценке итогового контроля успеваемости.

### 5. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль знаний студентов по дисциплине в соответствии с учебным планом осуществляется в виде зачёта.

Оценка знаний студентов осуществляется только по результатам текущего контроля. При этом виды текущего контроля оцениваются в диапазоне от 0 до 100 баллов. Общая оценка знаний студентов определяется путем суммирования баллов за текущее обучение и результатов промежуточных контрольных работ.

К получению зачета допускается студент, который успешно выполнил все задания, предусмотренные учебной программой дисциплины для текущего контроля.

Промежуточный контроль знаний студентов в соответствии с учебным планом осуществляется в виде экзамена. Задачей экзамена является проверка понимания студентом программного материала в целом, логики и взаимосвязей между отдельными разделами, способности творчески использовать накопленные знания.

Объектом итогового контроля знаний являются результаты выполнения письменных и устных (при необходимости) экзаменационных задач.

Обязательным условием итогового контроля является то, что в случае завершения дисциплины формой контроля «экзамен» – количество баллов, полученных по результатам сдачи письменной экзаменационной работы, должно быть больше «0». Сдача экзамена в виде автоматического выставления оценки за текущее обучение как стимул регулярного и ритмичного обучения – не допускается.

При оценке результатов экзамена следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- «27-30 баллов» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «27-30 баллов» выставляется студенту, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы (при необходимости) в рамках основной программы дисциплины экзамена, правильно выполнившему практическое задание;

- «21-26 баллов» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, «21-26 баллов» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом принципиальные ошибки;

- «15-20 баллов» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «15-20 баллов» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию экзаменатора выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины;

- «1-14 баллов» выставляется студенту обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, «1-14 баллов» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к

профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все вопросы билета и дополнительные вопросы, и неправильно выполнившим практическое задание. Неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления «1-14 баллов».

«0 баллов» выставляется если студент:

- после начала экзамена отказался его сдавать;
- нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В случае получения «0 баллов» при сдаче экзамена итоговое количество баллов за дисциплину не может превышать 59 баллов.

У обучающегося имеется возможность (при согласии лектора) отказаться от ранее набранного количества баллов. В этом случае итоговое оценивание осуществляется по результатам сдачи письменной работы на экзамене. Итоговое количество баллов в этом случае определяется пропорционально коэффициента «K=3».

Максимальное количество баллов, которые студент может получить по каждому содержательному модулю при изучении предмета:

Аудиторные занятия, в том числе:	0-60
- работа на лекционных занятиях	0-30
- работа на практических/лабораторных занятиях	0-30
Самостоятельная работа, в том числе:	0-5
- подготовка к аудиторным занятиям	-
- выполнение индивидуального задания	-
- ведение конспекта	0-5
Проведение промежуточных контрольных работ, в том числе:	0-5
- написание контрольной работы №1	0-2
- написание контрольной работы №2	0-3
Форма промежуточной аттестации, в том числе:	0-30
- зачет (подведение результатов работы)	-
- экзамен (письменная работа)	0-30
Дополнительные баллы	0-10
Итого:	0-100

Примечание:

1) Количество баллов за каждый содержательный раздел делится на следующие категории:

а) лекции:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

б) практические/лабораторные занятия:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

2) Дополнительно предусмотрено получения дополнительных баллов за творческий подход студентом при изучении дисциплины – максимальное количество баллов – 10 (Баллы не учитываются при получении общего суммарного количества баллов по другим видам работ более чем 100). Под творческим подходом подразумевается научная работа по направлению дисциплины (участие в олимпиадах, конкурсах, написание научных статей, выполнение индивидуальных творческих проектов и т.д.).

## II ИТОГОВАЯ СЕМЕСТРОВАЯ ОЦЕНКА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

90-100	отлично
75-89	хорошо
60-74	удовлетворительно
1-59	неудовлетворительно

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

60-100	зачтено
1-59	не зачтено

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛП.1	Мракин, А. Н. Расчет тепломассообменного оборудования [Электронный ресурс]:практикум. - Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. - 44 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/76509.html">https://www.iprbookshop.ru/76509.html</a>
------	---

Л2.1	Мракин, А. Н. Расчет теплоэнергетических установок промышленных предприятий [Электронный ресурс]:практикум. - Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. - 24 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/76510.html">https://www.iprbookshop.ru/76510.html</a>
Л1.2	Шайхутдинова, М. К., Дерягина, Н. В., Бурюкин, Ф. А. Расчет ректификационной установки [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2016. - 170 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/84110.html">https://www.iprbookshop.ru/84110.html</a>
Л2.2	Разинов, А. И., Клинов, А. В., Дьяконов, Г. С. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 860 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/75637.html">https://www.iprbookshop.ru/75637.html</a>
Л1.3	Агеев, М. А., Мракин, А. Н. Тепломассообменные процессы и установки промышленной теплотехники [Электронный ресурс]:учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 13.03.01 «теплоэнергетика и теплотехника» всех форм обучения. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 229 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/70284.html">https://www.iprbookshop.ru/70284.html</a>
Л2.3	Акулич, П. В., Акулич, А. В. Конвективные сушильные установки. Методы и примеры расчета [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 2019. - 376 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/90776.html">https://www.iprbookshop.ru/90776.html</a>
Л1.4	Гужель, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. Ч.2. Тепловые процессы и аппараты [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Благовещенск: Амурский государственный университет, 2020. - 65 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/103907.html">https://www.iprbookshop.ru/103907.html</a>
Л1.5	Портнов, В. В., Коновалов, Д. А., Хрипунов, К. Г. Рекуперативные и регенеративные теплообменные аппараты [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 104 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/111480.html">https://www.iprbookshop.ru/111480.html</a>
Л2.4	Филиппов, В. В., Измайлов, В. Д. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс]:справочник. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 54 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/111713.html">https://www.iprbookshop.ru/111713.html</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 5.436 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : комплект переносного мультимедийного оборудования (мультимедийный проектор, переносной экран), доска аудиторная, учебно-наглядные пособия, макеты металлургических печей, плакаты по технической термодинамике, демонстрационные стенды современного металлургического оборудования, стол аудиторный, стул аудиторный, парты 4-х местные
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.3	Аудитория 5.148 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (весы аналитические, весы технические для взвешивания образцов, лабораторная установка по изучения теплообмена, электропечь; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

## **Б1.В.06 Электроснабжение промышленных предприятий**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электроснабжение промышленных предприятий и городов**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Теплоэнергетика**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):

А.В. Левшов

<p>Рабочая программа дисциплины «Электроснабжение промышленных предприятий»</p> <p>разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)</p> <p>составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.</p>
--

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	Получение знаний о построении и режимах работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства, ЖКХ и транспортных систем
<b>Задачи:</b>	
1.1	Освоение физических основ формирования режимов электропотребления,
1.2	освоение методов и практических приемов расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом,
1.3	освоение методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств,
1.4	освоение навыками практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>2.1</b>	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
<b>2.2</b>	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Высшая математика
2.2.2	Физика
2.2.3	Электротехника и электроника
<b>2.3</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Системы производства и распределения энергоносителей
2.3.2	Энергосбережение и энергоаудит энергоемких предприятий

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1	: Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники
ПК-1.1	: Способен использовать нормативную документацию при разработке объектов теплоэнергетики и теплотехники
ПК-2	: Способен участвовать в проектировании промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем и комплексов
ПК-2.1	: Участвует в сборе и анализе данных для проектирования, и создании конкурентно-способных вариантов технических решений
ПК-3	: Способен участвовать в эксплуатации промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем и комплексов
ПК-3.1	: Обеспечивает контроль соблюдения норм расхода всех видов энергоресурсов

#### В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	физические основы формирования режимов электропотребления,
3.1.2	методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом,
3.1.3	методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	рассчитывать интегральные характеристики режимов,
3.2.2	показатели качества электроэнергии,
3.2.3	показатели уровня надежности электроснабжения;
3.2.4	уметь составлять расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов,
3.2.5	показателей качества электроэнергии, надежности
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения,
3.3.2	выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств,
3.3.3	выбора схем электроснабжения объектов различного назначения

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>7 (4.1)</b>		Итого	
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	78	78	78	78
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	108	108	108	108

**4.2. Виды контроля**

экзамен 7 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов и их характерные особенности</b>				
1.1	Ср	Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов и их характерные особенности	7	2	ПК-1.1	Л1.3 Л2.1 Л3.3
		<b>Раздел 2. Режимы нейтрали электрических сетей</b>				
2.1	Ср	Действие электрического тока на организм человека. Меры защиты от поражения электрическим током. Сети с изолированной нейтралью. Сети с глухозаземленной нейтралью	7	5	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3
		<b>Раздел 3. Электрические нагрузки промпредприятий</b>				
3.1	Ср	Характеристика электроприемников. Режимы работы электроприемников. Продолжительный режим. Кратковременный режим. Повторно-кратковременный режим. Метод упорядоченных диаграмм. Метод коэффициента спроса. Метод определения электрических нагрузок однофазных ЭП. Приведение мощностей 3-фазных электроприемников к длительному режиму. Приведение 1-фазных нагрузок к условной 3-фазной мощности	7	10	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3
3.2	Пр	Определение номинальных мощностей электроприемников, приведенных к продолжительному режиму их работы Расчет электрических нагрузок предприятия	7	0,5 (0,5)	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.2
		<b>Раздел 4. Построение внешних и внутренних систем электроснабжения предприятия</b>				
4.1	Ср	Оптимальное использование производственных мощностей электростанций в энергетической системе. Выбор напряжения СЭС. Построение внешних и внутренних систем электроснабжения предприятия. Общая структура системы электроснабжения (ЭС) предприятия	7	6	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3
		<b>Раздел 5. Основное электрооборудование подстанций промышленных предприятий</b>				

5.1	Лек	Высоковольтные выключатели. Разъединители. Отделители и короткозамыкатели.	7	1	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3
5.2	Ср	Выключатели нагрузки. Предохранители. Измерительные трансформаторы тока. Измерительные трансформаторы напряжения	7	6	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3
		<b>Раздел 6. Трансформаторные подстанции</b>				
6.1	Лек	Трансформаторные подстанции-назначение, типы. Выбор числа и мощности трансформаторов подстанций	7	1	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3
6.2	Ср	Выбор числа и мощности трансформаторов подстанций	7	3		
		<b>Раздел 7. Потери мощности и энергии в элементах системы электроснабжения</b>				
7.1	Ср	Потери активной и реактивной мощности и энергии в линии переменного трехфазного тока, потери активной и реактивной мощности и энергии в трансформаторе.	7	10	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3
7.2	Пр	Определение потерь активной и реактивной мощности и энергии в трансформаторе за год Определение потерь активной и реактивной мощности и энергии в линии за год	7	1(1)	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.2
		<b>Раздел 8. Распределение ЭЭ на напряжение выше 1000 В</b>				
8.1	Ср	Воздушные линии. Кабельные линии. Токопроводы. Выбор сечений проводов и кабелей. Выбор сечения проводников по нагреву. Расчет сети по потере напряжения	7	4	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3
		<b>Раздел 9. Короткие замыкания в системах электроснабжения</b>				
9.1	Ср	Виды КЗ, причины их возникновения и последствия. Упрощенные методы расчета тока КЗ.	7	6	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3
9.2	Пр	Расчет токов короткого замыкания	7	0,5 (0,5)	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.2
		<b>Раздел 10. Внутрицеховые электрические сети</b>				
10.1	Лек	Схемы цеховых электрических сетей. Конструктивное выполнение внутрицеховых электрических сетей.	7	1	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3
10.2	Ср	Шинопровод. Электропроводка. Выбор сечений и защиты проводов и кабелей напряжением до 1 кВ	7	4	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3
		<b>Раздел 11. Потребители реактивной мощности и меры по ее уменьшению</b>				
11.1	Лек	Основные потребители реактивной мощности. Естественная и искусственная компенсация реактивной мощности.	7	1	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3
11.2	Ср	Средства компенсации реактивной мощности	7	6	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3
		<b>Раздел 12. Основы релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения</b>				
12.1	Ср	Назначение релейной защиты. Основные требования к устройствам релейной защиты. Построение основных видов релейной защиты. Устройства автоматизации.	7	4	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3
12.2	Ср	Выполнение расчётной работы	7	12	ПК-2.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1
12.3	КРКК	Консультации по темам дисциплины	7	4	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3
12.4	КРКК	Подготовка к сдаче экзамена и сдача экзамена.	7	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3

Примечание: в столбце "Часов" в скобках указаны часы в форме практической подготовки.

**6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

**7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости**

Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов и их характерные особенности.

1. Основные потребители электроэнергии в промышленности.
2. Основные характеристики электроприемников.
3. Что значит понятие бесперебойности электроснабжения.
4. Классификация электроприемников по степени обеспечения бесперебойности электроснабжения.
5. Характеристика ЭП I категории.
6. Характеристика ЭП II категории.
7. Характеристика ЭП III категории.
8. Основные условия электроснабжения ЭП I категории. Особая группа?
9. Основные условия электроснабжения ЭП II и III категории.

Режимы нейтрали электрических сетей

1. В какой из сетей с изолированной нейтралью или с глухозаземленной нейтралью существуют две системы трехфазных напряжений 380/220В?
  2. В какой из сетей применяется защитное зануление?
  3. В какой из сетей замыкание одного из линейных проводов на землю приводит к большим токам?
  4. Какой режим работы сети напряжением 35кВ?
  5. Какой режим работы промышленных сетей напряжением до 1000В?
- Электрические нагрузки промпредприятий
1. Назовите режимы работы электроприемников.
  2. Каковы особенности продолжительного режима работы электроприемников?
  3. Каковы особенности кратковременного режима работы электроприемников?
  4. Каковы особенности повторно-кратковременного режима работы электроприемников?
  5. Перечислить и кратко охарактеризовать методы расчёта электрических нагрузок.
  6. Описать метод упорядоченных диаграмм
  7. Как определяются расчетные нагрузки однофазных ЭП?
  8. Как производят приведение мощностей 3-фазных электроприемников к длительному режиму?
  9. Как производят приведение 1-фазных нагрузок к условной 3-фазной мощности?

Построение внешних и внутренних систем электроснабжения предприятия

1. Принципы построения сети электроснабжения.
2. Общая структура системы электроснабжения (ЭС) предприятия

Основное электрооборудование подстанций промышленных предприятий

1. Устройство и функционирование высоковольтных коммутационных аппаратов: разъединители.
  2. Устройство и функционирование высоковольтных коммутационных аппаратов: отделители и короткозамыкатели.
  3. Устройство и функционирование высоковольтного выключателя. Выбор высоковольтных выключателей.
  4. Выбор высоковольтных выключателей
  5. Привода высоковольтных выключателей.
  6. Устройство и функционирование высоковольтных коммутационных аппаратов: разрядники, трансформаторы тока и напряжения, ячейки КРУ, предохранители.
- Трансформаторные подстанции

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цеховые трансформаторные подстанции (ЦТП).</li> <li>2. Виды ТП по их способу расположения в цеху.</li> <li>3. Исходя из каких требований осуществляется выбор числа трансформаторов ЦТП?</li> </ol> <p>Потери мощности и энергии в элементах системы электроснабжения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Потери активной мощности в линии переменного трехфазного тока</li> <li>2. Потери реактивной мощности в линии</li> <li>3. Потери активной мощности в трансформаторах</li> <li>4. Реактивные потери мощности в трансформаторе</li> <li>5. Потери активной электроэнергии в линии переменного трехфазного тока</li> <li>6. Потери реактивной электроэнергии в линии</li> <li>7. Потери активной электроэнергии в трансформаторах</li> <li>8. Реактивные потери электроэнергии в трансформаторе</li> </ol> <p>Распределение ЭЭ на напряжение выше 1000 В.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Канализация электроэнергии на предприятии.</li> <li>2. Выбор сечений проводов и кабелей.</li> </ol> <p>Короткие замыкания в системах электроснабжения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Короткие замыкания в системах электроснабжения: виды, причины, последствия.</li> <li>2. Упрощенные методы расчета тока короткого замыкания (ТКЗ)</li> <li>3. Составление схем замещения для расчета токов короткого замыкания.</li> </ol> <p>Внутрицеховые электрические сети.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматические воздушные выключатели. Выбор уставок автоматического воздушного выключателя.</li> <li>2. Конструктивное исполнение шинпроводов.</li> </ol> <p>Потребители реактивной мощности и меры по ее уменьшению.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Потребители реактивной мощности. Общие положения.</li> <li>2. Мероприятия по естественной компенсации реактивной мощности.</li> <li>3. Мероприятия по искусственной компенсации реактивной мощности.</li> <li>4. Средства по компенсации реактивной мощности. Конденсаторные батареи.</li> <li>5. Средства по компенсации реактивной мощности. СД и ИРМ.</li> </ol> <p>Основы релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение и основные требования к устройствам релейной защиты.</li> <li>2. Основные типы реле в устройствах РЗ и автоматики.</li> <li>3. Построение основных видов защит. Максимальная токовая защита (МТЗ).</li> <li>4. Дифференциально-токовая защита (ДТЗ)</li> <li>5. Принципы построения и пример реализации системы автоматического включения резерва (АВР).</li> <li>6. Принципы построения и пример реализации системы автоматического повторного включения (АПВ).</li> </ol>
<b>7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Энергосистема и ее структура. Основные понятия и определения.</li> <li>2. Основные требования, предъявляемые к СЭС и основные принципы ее эксплуатации.</li> <li>3. Классификация электроустановок и потребителей по напряжению и мощности.</li> <li>4. Основная структура СЭС</li> <li>5. Классификация потребителей по бесперебойности электроснабжения. Электроприемники 1-ой категории.</li> <li>6. Классификация потребителей по бесперебойности электроснабжения. Электроприемники 2-ой категории.</li> <li>7. Классификация потребителей по бесперебойности электроснабжения. Электроприемники 3-ой категории.</li> <li>8. Действие электрического тока на организм человека</li> <li>9. Режимы нейтрали электрических сетей</li> <li>10. Сети с изолированной нейтралью</li> <li>11. Сети с глухозаземленной нейтралью</li> <li>12. Принципы построения сети электроснабжения.</li> <li>13. Общая структура системы электроснабжения (ЭС) предприятия</li> <li>14. Устройство и функционирование высоковольтных коммутационных аппаратов: разъединители.</li> <li>15. Устройство и функционирование высоковольтных коммутационных аппаратов: отделители и короткозамыкатели.</li> <li>16. Устройство и функционирование высоковольтного выключателя. Выбор высоковольтных выключателей.</li> <li>17. Привода высоковольтных выключателей.</li> <li>18. Устройство и функционирование высоковольтных коммутационных аппаратов: разрядники, трансформаторы тока и напряжения, ячейки КРУ, предохранители</li> <li>19. Автоматические воздушные выключатели. Выбор уставок автоматического воздушного выключателя.</li> <li>20. Цеховые трансформаторные подстанции (ЦТП).</li> <li>21. Режимы работы электроприемников. Продолжительный режим.</li> <li>22. Режимы работы электроприемников. Кратковременный режим.</li> <li>23. Режимы работы электроприемников. Повторно-кратковременный режим</li> <li>24. Графики нагрузок промучановок.</li> <li>25. Упрощенные способы расчета нагрузок. Сущность метода упорядоченных диаграмм.</li> <li>26. Короткие замыкания в системах электроснабжения: виды, причины, последствия.</li> <li>27. Упрощенные методы расчета тока короткого замыкания (ТКЗ)</li> <li>28. Составление схем замещения для расчета токов короткого замыкания.</li> </ol>

29.	Канализация электроэнергии на предприятии.
30.	Выбор сечений проводов и кабелей.
31.	Выбор высоковольтных выключателей
32.	Потребители реактивной мощности. Общие положения.
33.	Мероприятия по естественной компенсации реактивной мощности.
34.	Мероприятия по искусственной компенсации реактивной мощности.
35.	Средства по компенсации реактивной мощности. Конденсаторные батареи.
36.	Средства по компенсации реактивной мощности. СД и ИРМ.
37.	Назначение и основные требования к устройствам релейной защиты.
38.	Основные типы реле в устройствах РЗ и автоматики.
39.	Построение основных видов защит. Максимальная токовая защита (МТЗ).
40.	Дифференциально-токовая защита (ДТЗ)
41.	Принципы построения и пример реализации системы автоматического включения резерва (АВР).
42.	Принципы построения и пример реализации системы автоматического повторного включения (АПВ).

### 7.3. Тематика письменных работ

Для оценки уровня практического применения изученного теоретического материала предусматривается выполнение индивидуального задания. Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением заданий по темам дисциплины, которые рассматриваются на лекциях, практических занятиях, а также изучаются студентом самостоятельно

### 7.4. Критерии оценивания

#### Экзамен

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения практических заданий, и текущих опросов на лекциях.

Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение всех практических заданий.

По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» - обучающийся в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;

«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;

«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;

«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Родыгина, С. В. Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения. От теории к практике [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 100 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/91686.html">https://www.iprbookshop.ru/91686.html</a>
Л1.1	Синюкова, Т. В. Проектирование систем электроснабжения [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 49 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/106253.html">https://www.iprbookshop.ru/106253.html</a>
Л1.2	Куксин, А. В. Электроснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие по курсовому проектированию. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 44 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/101766.html">https://www.iprbookshop.ru/101766.html</a>
Л1.3	Бирюлин, В. И., Куделина, Д. В. Электроснабжение промышленных и гражданских объектов [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 204 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/124147.html">https://www.iprbookshop.ru/124147.html</a>
Л3.1	Чурсинова А. А. Методические рекомендации к выполнению контрольных работ по дисциплине "Электроснабжение промышленных предприятий" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" направленность (профиль) "Теплоэнергетика" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9527.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9527.pdf</a>
Л3.2	Чурсинова А. А. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине "Электроснабжение промышленных предприятий" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" направленность (профиль) "Теплоэнергетика" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9528.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9528.pdf</a>

ЛЗ.3	Чурсинова А. А. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Электроснабжение промышленных предприятий" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" направленность (профиль) "Теплоэнергетика" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9529.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9529.pdf</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.В.07 Энергосбережение и энергоаудит энергоемких  
предприятий**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация: **Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):

С.В. Гридин

Д.Л. Безбородов

<p>Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение и энергоаудит энергоемких предприятий»</p> <p>разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)</p> <p>составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.</p>
---

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	изучение типовых энергосберегающих мероприятий и методов оценки экономии энергетических ресурсов при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии
<b>Задачи:</b>	
1.1	познакомить обучающихся со структурой производства и потребления топливно-энергетических ресурсов; дать информацию о типовых энергосберегающих мероприятиях в энергетических и технологических установках, тепловых и электрических сетях, зданиях и сооружениях; научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем проведении работ по рациональному использованию энергетических ресурсов на объектах своей профессиональной деятельности

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>2.1</b>	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока I Дисциплины (модули) учебного плана.
<b>2.2</b>	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Экономика, организация и планирование производства
2.2.2	Физика
2.2.3	Высшая математика
2.2.4	Электротехника и электроника
2.2.5	Информатика
2.2.6	Гидрогазодинамика
2.2.7	Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических систем
2.2.8	Математические методы в инженерии
2.2.9	Патентная защита продукции
2.2.10	Котельные установки промышленных предприятий
2.2.11	Нагнетатели и тепловые двигатели
2.2.12	Огнеупоры и теплоизоляционные материалы
2.2.13	Теплогазоснабжение и вентиляция зданий и сооружений
2.2.14	Теплотехнологические процессы и установки
2.2.15	Электроснабжение промышленных предприятий
2.2.16	Альтернативные источники энергии
2.2.17	Ознакомительная практика
2.2.18	Производственная практика
2.2.19	Учебная практика
2.2.20	Производственно-технологическая практика
2.2.21	Топливо и топливосжигающие устройства
2.2.22	Менеджмент
2.2.23	Экология
<b>2.3</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Экономика, организация и планирование производства
2.3.2	Менеджмент
2.3.3	Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических систем
2.3.4	Теплотехнические измерения и автоматизация энергетического оборудования
2.3.5	Источники и системы теплоснабжения
2.3.6	Системы производства и распределения энергоносителей
2.3.7	Научно-исследовательская работа
2.3.8	Производственная практика
2.3.9	Преддипломная практика
2.3.10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.11	Топливо, топки и котельные установки

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ПК-1 : Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники

ПК-1.4 : Принимает участие в оценке энергетической эффективности объектов теплоэнергетики и теплотехники

ПК-3 : Способен участвовать в эксплуатации промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем и комплексов

ПК-3.1 : Обеспечивает контроль соблюдения норм расхода всех видов энергоресурсов

ПК-3.3 : Участвует в организации технического обеспечения и эксплуатации промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем и комплексов

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные источники научно-технической информации по материалам в области энерго- и ресурсосбережения; классификацию и области применения топливно-энергетических ресурсов, правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности объектах ЖКХ; передовые методы управления производством, передачи и потребления энергии, а также применяемое энергосберегающее оборудование; методы проведения энергетических обследований потребителей энергетических ресурсов
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	воспринимать, использовать, обобщать, анализировать научно-техническую и справочную информацию в области энергосбережения, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, ставить цели и выбирать пути их достижения, выполнять необходимые расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами; использовать и анализировать накопленный опыт в условиях развития науки и техники, приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения; осуществлять сбор первичной информации и анализировать её при оценке потенциала энергосбережения различных объектов деятельности с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации; участвовать в планировании, разработке и осуществлении мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве, проводить энергетическое обследование и составлять энергетический паспорт объекта; рассчитывать передаваемые тепловые потоки
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками оценки потенциала энергосбережения на объекте деятельности за счет проведения энергосберегающих мероприятий; оценки экологической, энергетической и экономической эффективности оборудования, технологических установок, производств; составления энергетических балансов тепло-технологических схем и их элементов

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	17 4/6		УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

**4.2. Виды контроля**

зачёт 9 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Актуальность рационального использования энергетических ресурсов</b>				
1.1	Лек	Актуальность рационального использования энергетических ресурсов	9	1	ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3
1.2	Пр	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии. Нормирование потребления энергоресурсов.	9	2(1)	ПК-1.4 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3
1.3	Ср	Актуальность рационального использования энергетических ресурсов (изучение лекционного материала)	9	4	ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3
		<b>Раздел 2. Тема 2. Методы и критерии оценки эффективности использования энергии. Нормирование потребления энергоресурсов.</b>				
2.1	Лек	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии. Нормирование потребления энергоресурсов.	9	1	ПК-1.4 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3
2.2	Пр	Расчет энергосберегающих мероприятий при производстве электрической энергии	9	2(1)	ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3
2.3	Ср	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии. Нормирование потребления энергоресурсов (изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям).	9	6	ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3
		<b>Раздел 3. Тема 3. Энергетические балансы потребителей топливно-энергетических ресурсов.</b>				
3.1	Ср	Энергетические балансы потребителей топливно-энергетических ресурсов.	9	6	ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3

3.2	Ср	Расчет энергосберегающих мероприятий при транспортировке тепловой энергии	9	6	ПК-1.4 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3
		<b>Раздел 4. Тема 4. Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии.</b>				
4.1	Ср	Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии	9	6	ПК-1.4 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3
4.2	Ср	Расчет энергосберегающих мероприятий при транспортировке электрической энергии	9	6	ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3
		<b>Раздел 5. Тема 5. Энергосбережение в системах транспорта и распределения тепловой энергии. Вторичные энергетические ресурсы. Энергосбережение в теплотехнологиях.</b>				
5.1	Ср	Энергосбережение в системах транспорта и распределения тепловой энергии. Вторичные энергетические ресурсы. Энергосбережение в теплотехнологиях	9	6	ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3
5.2	Ср	Расчет энергосберегающих мероприятий при потреблении тепловой энергии	9	6	ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3
		<b>Раздел 6. Тема 6. Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях.</b>				
6.1	Ср	Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях.	9	6	ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3
6.2	Ср	Расчет энергосберегающих мероприятий при потреблении электрической энергии	9	6	ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3
		<b>Раздел 7. Тема 7. Энергосбережение при электроснабжении потребителей.</b>				
7.1	Ср	Энергосбережение при электроснабжении потребителей.	9	8	ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3

7.2	Ср	Расчет энергосберегающих мероприятий по экономии водных ресурсов	9	8	ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3
		<b>Раздел 8. Тема 8. Учет энергетических ресурсов. Основы энергоаудита.</b>				
8.1	Ср	Учет энергетических ресурсов. Основы энергоаудита.	9	8	ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3
8.2	Ср	Расчет энергосберегающих мероприятий при использовании органических топлив	9	10	ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3
8.3	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	9	6	ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3
Примечание: в столбце "Часов" в скобках указаны часы в форме практической подготовки.						

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.5	Практическая подготовка	Форма организации образовательной деятельности в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций

### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы текущего контрольного опроса на примере лекционного занятия №2 Методы и критерии оценки эффективности использования энергии. Нормирование потребления энергоресурсов.

1. К какой группе технико-экономических показателей относится удельный расход топлива на выработку тепловой энергии:

а) энергетической; б) экономической; в) эксплуатационной

2. К какой группе технико-экономических показателей котельной относится коэффициент рабочего времени:

а) энергетической; б) экономической; в) эксплуатационной

3. К какой группе технико-экономических показателей котельной относится к.п.д. котельной:

а) энергетической; б) экономической; в) эксплуатационной

4. К какой группе технико-экономических показателей котельной относится доля расхода теплоты на собственные нужды:  
а) энергетические; б) экономические; в) эксплуатационные
5. К какой группе технико-экономических показателей относится коэффициент средней тепловой нагрузки котельной:  
а) энергетической; б) экономической; в) эксплуатационной
6. К какой группе технико-экономических показателей относится коэффициент использования максимальной тепловой нагрузки котельной:  
а) энергетической; б) экономической; в) эксплуатационной
7. К какой группе технико-экономических показателей при теплоснабжении от ТЭЦ относится коэффициент использования установленной мощности:  
а) энергетической; б) экономической; в) эксплуатационной
8. Какой элемент системы теплоснабжения обеспечивает регулирование, распределение и учет использованной тепловой энергии потребителями:  
а) источник теплоты; б) тепловые сети; в) тепловая подстанция
9. Как изменяется удельный расход топлива на выработку тепловой энергии при снижении к.п.д. котельной:  
а) увеличивается; б) уменьшается; в) остается без изменения
10. Каким видом тепловой нагрузки является расход теплоты на вентиляцию:  
а) летней; б) зимней; в) круглогодичной

### **7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Актуальность рационального использования энергетических ресурсов.
2. Методы и критерии оценки эффективности использования энергии.
3. Нормирование потребления энергоресурсов.
4. Энергетические балансы потребителей топливно-энергетических ресурсов.
5. Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии.
6. Энергосбережение в системах транспорта и распределения тепловой энергии.
7. Вторичные энергетические ресурсы.
8. Энергосбережение в теплотехнологиях.
9. Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях.
10. Энергосбережение при электроснабжении потребителей.
11. Учет энергетических ресурсов.
12. Основы энергоаудита.
13. Энергетическая эффективность зданий и сооружений.
14. Мероприятия по энергосбережению в зданиях и сооружениях.
15. Мероприятия по энергосбережению в системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха.
16. Основные виды топливно-энергетических ресурсов, их классификация.
17. Энергоресурсы. Классификация энергетических ресурсов.
18. Энергетическая безопасность. Принципы обеспечения энергетической без-опасности.
19. Энергетическая эффективность. Основные понятия.
20. Бюджетная энергоэффективность энергетики.
21. Энергосбережение как энергетический ресурс. Полезное применение энергии.
22. Основные критерии эффективности использования ТЭР.
23. Виды ТЭР и их краткая характеристика.
24. Термодинамические критерии эффективности использования энергии.
25. Эксергетический КПД.
26. Выбор номенклатуры и значений показателей экономичности энергопотребления.
27. Выбор номенклатуры и значений показателей энергоемкости.
28. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов. Общие положения.
29. Цели и задачи нормирования расхода ТЭР.
30. Структура норм удельного расхода энергоносителей.
31. Выбор единиц нормирования расхода ТЭР.
32. Методы разработки норм расхода ТЭР.
33. Исходные данные для определения норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии и воды.

### **7.3. Тематика письменных работ**

#### Контрольная работа №1

Цель работы: Оценка навыков расчёта экономии топливных ресурсов. Время выполнения: 30-60 минут. Задание выдаётся преподавателем.

Работа оформляется на отдельных листах с последующей сдачей для проверки преподавателю.

В контрольной работе предусматривается выполнение двух заданий:

- теоретическое:

- 1) Назовите и охарактеризуйте составляющие формулы определения срока окупаемости вложений.
- 2) Назовите и охарактеризуйте составляющие формулы расчёта коэффициента эффективности капитальных вложений.
- 3) Укажите влияние величины достигнутой экономии энергии в год на эффективность энергосберегающего мероприятия
- 4) Охарактеризуйте основные мероприятия по экономии топлива для условий водогрейной котельной;
- 5) Охарактеризуйте основные мероприятия по экономии топлива для условий паровой котельной;

- 6) Охарактеризуйте основные мероприятия по экономии топлива для условий пароводогрейной котельной;
- 7) Охарактеризуйте основные мероприятия по экономии топлива для условий ТЭЦ;
- 8) Охарактеризуйте основные мероприятия по экономии топлива для условий ТЭС
- практическое, пример:
- 1) Оценить величину годовой экономии при переводе котла ДКВР-2,5-13 (ДКВР-4-13, ДКВР-6,5-13, ДКВР-10-13) с твердого топлива на газообразное.
- 2) Оценить эффективность установки контактного экономайзера для котла ДКВР-2,5-13 (ДКВР-4-13, ДКВР-6,5-13, ДКВР-10-13).
- Контрольная работа №2
- Цель работы: Расчёт и оценка энергосберегающего мероприятия по экономии тепловой энергии
- Время выполнения: 30-60 минут. Задание выдётся преподавателем.
- Работа оформляется на отдельных листах с последующей сдачей для проверки преподавателю.
- В контрольной работе предусматривается выполнение двух заданий:
- теоретическое:
- 1) Назовите особенности расчёта тепловых потерь трубопроводами, проложенными на открытом воздухе.
  - 2) Назовите особенности расчёта тепловых потерь трубопроводами, проложенными в помещении.
  - 3) Назовите особенности расчёта тепловых потерь трубопроводами, проложенными в грунте.
  - 4) Назовите особенности расчёта потерь тепла и пара паропроводами через свищи и неплотности.
  - 5) Назовите особенности использования тепла вторичного вскипания.
  - 6) Изобразите схему использования тепла продувочной воды;
  - 7) Изобразите схему использования конденсата продувочной воды;
  - 8) Назовите особенности расчёта величины продувки паровых котлов;
  - 9) Назовите особенности реализации системы возврата конденсата на промышленном предприятии.
  - 10) Изобразите схему использования тепла продувочной воды;
  - 11) Изобразите схему использования конденсата продувочной воды;
  - 12) Назовите особенности расчёта величины продувки паровых котлов;
  - 13) Назовите особенности реализации системы возврата конденсата на промышленном предприятии.
  - 14) Особенности использования автоматических систем регулирования для различных систем отопления.
  - 15) Особенности применения тепловой изоляции в жилых и общественных зданиях.
- практическое, например:
- 1) Оцените тепловые потери через поверхность паропровода диаметром 100 мм при температуре пара 160 °С;
  - 2) Оцените тепловые потери через поверхность паропровода диаметром 250 мм при температуре пара 250 °С;
  - 3) Оцените тепловые потери через поверхность паропровода диаметром 400 мм при температуре пара 370 °С;
  - 4) Оценить величину потерь тепла и пара через свищ диаметром 0,3 мм при давлении пара 1,2 МПа;
  - 5) Оценить величину потерь тепла и пара через свищ диаметром 1,3 мм при давлении пара 0,2 МПа;
  - 6) Оценить величину потерь тепла и пара через свищ диаметром 3,0 мм при давлении пара 5,0 МПа.
  - 7) Определить экономию тепловой энергии при использовании тепла продувочной воды для котла ДКВР-10-13 (ДКВР-2,5-13, ДКВР-4-13);
  - 8) Оценить экономию топлива при организации возврата конденсата для котла ДКВР-10-13 (ДКВР-2,5-13, ДКВР-4-13).
  - 9) Рассчитать экономический эффект от внедрения системы автоматического регулирования температуры для безлестничной системы теплоснабжения, работающей по температурному графику без срезки;
  - 10) Рассчитать экономический эффект от внедрения системы автоматического регулирования температуры для безлестничной системы теплоснабжения, работающей по температурному графику с верхней срезкой;
  - 11) Рассчитать экономический эффект от внедрения системы автоматического регулирования температуры для безлестничной системы теплоснабжения, работающей по температурному графику с нижней срезкой.
  - 12) Рассчитать тепловые потери (тепловой поток) через кирпичную кладку толщиной 500 мм (750 мм, 1000 мм) без слоя дополнительной тепловой изоляции и с ней (дополнительная толщина изоляционного слоя 100 мм).

#### 7.4. Критерии оценивания

Оценивание знаний обучающихся выполняется путем суммирования количества баллов, полученных за текущее обучение, итоговый письменный контроль по дисциплине и научную (самостоятельную) работу. Все формы контроля тесно взаимосвязаны и организованы таким образом, чтобы стимулировать у обучающихся эффективную научную (самостоятельную) работу в течение семестра и обеспечить объективное оценивание их знаний, полученных на протяжении всего периода изучения дисциплины.

#### I СТРУКТУРА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ

Оценивание знаний студентов и распределение баллов по соответствующим формам контроля осуществляется по следующим категориям.

##### 1. Текущее оценивание обучающихся на занятиях

Текущий контроль систематичности и активности работы студентов над изучением дисциплины определяется как сумма баллов, полученных в результате оценивания соответствующих форм контроля, к которым относятся: присутствие на занятиях (с наличием конспекта лекций), оценивание уровня подготовленности к занятиям, оценка за выполнение индивидуального задания (расчетного или учебно-исследовательского). Задачей текущего контроля является проверка понимания и усвоения учебного материала, умений самостоятельно прорабатывать учебный материал базового и углубленного уровней, способности осмыслить содержание темы или раздела дисциплины, приобретенных навыков выполнения расчетных заданий, умений публично и письменно представить результаты

самостоятельной работы. Текущий контроль уровня знаний осуществляется в течение семестра.

Объекты текущего контроля:

- систематичность и активность работы на занятиях;
- качество выполнения заданий для самостоятельной проработки (домашних заданий);
- качество выполнения контрольных заданий.

Формами осуществления текущего контроля являются:

- устные опросы на аудиторных занятиях по контрольным программным вопросам текущей и предыдущих тем;
- мини-контрольные работы, которые проводятся в начале занятия;
- экспресс-тестирование по ключевым аспектам тем курса, которое может осуществляться в начале, в процессе или в конце занятия;
- оценка уровня выполнения письменных домашних заданий;
- проверка практических навыков решения проблем (задач), приобретенных студентами в процессе изучения дисциплины;
- оценка степени активности студентов и качества их выступлений и комментариев при проведении дискуссий на занятиях.

Оценке текущего обучения подлежат:

- присутствие студента на занятии или в случае его отсутствия по уважительным причинам наличие полного конспекта по пропущенной теме.
- оценивания знаний студентов на занятиях (мини-контрольные, тестовый опрос, устный опрос) с обязательным выставлением оценки на занятиях. Оценка фиксируется в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр». Мини-контрольные проводятся в начале занятия, следующая часть занятия проводится в соответствии с планом рабочей программы.

## 2. Промежуточный письменный контроль

Предусматривается проведение промежуточных письменных контрольных работ в виде контрольной, перечень вопросов которых охватывает по 50% содержательных тем, определенных рабочей программой. Каждый промежуточный контроль оценивается и в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр» выставляется соответствующее количество баллов.

При выполнении промежуточных контрольных работ оценке подлежат теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после изучения определенного тематического раздела.

В состав заданий конкретной промежуточной контрольной работы, согласно специфики специальности, потока, группы, уровня усвоения программного материала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности и активности группы, продемонстрированных на предыдущих занятиях, могут, в разном количестве и соотношении, включаться:

- теоретические вопросы нормативного или проблемного характера;
- тестовые задания;
- графо-аналитические задачи;
- творческие задания;
- аналитико-расчетные задачи.

Порядок и время проведения промежуточных контрольных работ определяется преподавателем. Передача промежуточных контрольных работ до конца экзаменационной сессии с целью повышения оценки не разрешается.

3. Индивидуальное расчетное или учебно-исследовательское задание Элементом текущего оценивания знаний студентов является выполнение индивидуального расчетного или учебно-исследовательского задания. Условия для индивидуального задания определяются преподавателем, который ведет лекционные занятия.

Объектами контроля являются:

- характер результатов, полученных в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы (самостоятельная обработка тем в целом или отдельных вопросов) и озвученных на занятиях;
- уровень подготовки и презентации рефератов, докладов, сообщений, эссе и др.;
- качество подготовки конспектов учебных или научных текстов;
- качество выполнения задач расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера.

Основными формами осуществления контроля являются:

- оценка качества выполнения письменных заданий самостоятельной проработки темы в целом или отдельных вопросов, конспектирование учебных и научных текстов;
- оценивание содержания, качества докладов, сообщений, рефератов, эссе и т.п.; проверка уровня проработки индивидуальных заданий расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера;
- проверка соблюдения графика выполнения заданий.

## 4. Научная работа

Студенты, которые принимали активное участие в работе студенческого научного общества, представляли свои научные работы на конференциях или конкурсах по дисциплине или смежным дисциплинам (если таковые имели место в течение текущего семестра), имеют право дополнительно получить определенное количество баллов к общей оценке итогового контроля успеваемости.

## 5. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль знаний студентов по дисциплине в соответствии с учебным планом осуществляется в виде зачёта.

**8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****8.1. Рекомендуемая литература**

ЛЗ.1	Сафьянц С. М., Попов А. Л., Колесниченко Н. В. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине "Энергосбережение при генерации и транспорте энергетических ресурсов на тепловых электрических станциях" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов направления подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" магистерской программы: "Тепловые электрические станции" (всех форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6210.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6210.pdf</a>
ЛЗ.2	Попов А. Л., Сафонова Е. К., Безбородов Д. Л. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Энергосбережение в технологических процессах и зданиях" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов направления подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" магистерской программы: "Энергетический менеджмент" (всех форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6232.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6232.pdf</a>
ЛЗ.3	Попов А. Л., Сафонова Е. К., Безбородов Д. Л. Методические указания к выполнению практических и контрольных работ по дисциплине "Энергосбережение в технологических процессах и зданиях" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов направления подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6233.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6233.pdf</a>
ЛЗ.4	Сафьянц С. М., Попов А. Л., Сафонова Е. К. Методические указания к выполнению практических и контрольных работ по дисциплинам "Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты", "Энергосбережение при генерации и транспорте энергетических ресурсов на тепловых электрических станциях" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов направления подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" магистерской программы: "Теплоэнергетика", "Энергетический менеджмент" (всех форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6297.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6297.pdf</a>
ЛЗ.5	Сафьянц С. М., Попов А. Л., Колесниченко Н. В. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине "Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов направления подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" магистерских программ: "Теплоэнергетика", "Энергетический менеджмент" (всех форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6322.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6322.pdf</a>
Л2.1	Митрофанов, С. В., Кильметьева, О. И. Энергосбережение в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 127 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/61431.html">https://www.iprbookshop.ru/61431.html</a>
Л2.2	Дементьева, М. Е. Разработка проекта управления энергосбережением и эксплуатацией инженерных систем в ЖКК [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Саратов: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. - 98 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/73762.html">https://www.iprbookshop.ru/73762.html</a>
Л1.1	Жуков, Н. П., Майникова, Н. Ф. Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 122 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/85986.html">https://www.iprbookshop.ru/85986.html</a>
Л1.2	Луппов, В. П., Мятаж, Т. В., Сидоркин, Ю. М., Стрельников, Н. А., Шевцов, Д. Е. Энергосбережение и энергоэффективность в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 107 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/91501.html">https://www.iprbookshop.ru/91501.html</a>
Л1.3	Стоянов, Н. И., Смирнов, С. С., Смирнова, А. В. Энергоаудит [Электронный ресурс]: учебное пособие (курс лекций). - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. - 128 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/92781.html">https://www.iprbookshop.ru/92781.html</a>
Л2.3	Шахнин, В. А. Энергетическое обследование. Энергоаудит [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 144 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/133993.html">https://www.iprbookshop.ru/133993.html</a>

**8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Электронная библиотека для инженеров - теплотехников и теплоэнергетиков.
Э2	Портал по энергосбережению «Энергосовет»
Э3	Техническая библиотека

**8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT;
8.3.2	LibreOffice 5.2 - свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом;
8.3.3	FreeCAD - свободно распространяемая программа параметрического трёхмерного моделирования для проектирования объектов;
8.3.4	DraftSight - свободно распространяемая программа двухмерного проектирования;

8.3.5	Mathcad Express - свободно распространяемая программа для математических расчетов и составления интерактивных технических документов с формулами и графиками.
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 5.153 - Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (стационарные компьютеры с возможностью подключения к сети "Интернет")
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.В.08.01 Топливо и топливосжигающие устройства**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**4 з.е.**

Составитель(и):

А.В. Кураковская

С.В. Гридин

<p>Рабочая программа дисциплины «Топливо и топливосжигающие устройства»</p> <p>разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)</p> <p>составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.</p>
--

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	формирование понимания роли котельных установок и котельных агрегатов в системе теплоснабжения и технологического процесса промышленного предприятия.
<b>Задачи:</b>	
1.1	формирование у студентов знаний и навыков выполнения тепловых, гидравлических, аэродинамических, конструктивных расчетов,
1.2	организации эффективного сжигания топлива;
1.3	организации надежной и экономичной работы котла и вспомогательного оборудования.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>2.1</b>	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
<b>2.2</b>	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Высшая математика
2.2.2	Физика
2.2.3	Химия
2.2.4	Тепломассообмен
2.2.5	Техническая термодинамика
2.2.6	Гидрогазодинамика
<b>2.3</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Котельные установки промышленных предприятий
2.3.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.3	Преддипломная практика
2.3.4	Производственно-технологическая практика

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 : Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники
ПК-1.5 : Выполняет эксперименты и расчеты по физико-химическим параметрам, характеристикам и условиям эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники

#### В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	технологии производства пара и горячей воды в отопительных и промышленных котельных; конструкции паровых, водогрейных и пароводогрейных котельных агрегатов, их элементов и вспомогательных механизмов;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	пользоваться нормативными материалами; выполнять тепловой и аэродинамический расчеты парового котла и газового тракта; подбирать необходимое основное и вспомогательное оборудование для обеспечения нормальной работоспособности котельной установки; выполнять организацию рационального тепловосприятия и надежного движения рабочих веществ в элементах котла; выполнять конструктивные расчеты основных элементов технологической схемы котлоагрегатов;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами технико-экономических расчетов для выбора, эффективно работающего теплотехнологического оборудования.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>7 (4.1)</b>		Итого	
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	114	114	114	114
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

**4.2. Виды контроля**

экзамен 7 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Место и роль котельных установок на промышленных предприятиях.</b>				
1.1	Лек	Назначение и классификация котельных установок. Технологическая схема котельной установки. Элементы котельных установок.	7	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
1.2	Пр	Расчет горения топлив	7	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
1.3	Ср	Технологическая схема котельной установки. Элементы котельных установок.	7	8	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 2. Тема 2. Рабочие процессы в паровых и водогрейных котлах</b>				
2.1	Лек	Рабочие процессы в паровых и водогрейных котлах. Схемы циркуляция в котлах. Получение пара. Естественная циркуляция в испарительных поверхностях нагрева. Принудительная циркуляция в паровых и водогрейных котлах.	7	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
2.2	Пр	Определение энтальпий воздуха и продуктов сгорания	7	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
2.3	Ср	Естественная циркуляция в испарительных поверхностях нагрева. Принудительная циркуляция в паровых и водогрейных котлах.	7	8	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 3. Тема 3. Материальный и тепловой балансы парового и водогрейного котла</b>				

3.1	Лек	Материальный баланс котла. Топливо и окислитель, применяемые в котлах промышленных предприятий. Уравнение материального баланса по топливу, окислителю, продуктам сгорания, воде, пару. Тепловой баланс котельного агрегата. Понятие коэффициента избытка воздуха. Эффективность использования топлива в котле. Определение КПД. Уравнение теплового баланса. Тепловые потери и их технико-экономический анализ. Пути снижения потерь. Расход топлива.	7	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
3.2	Ср	Тепловой баланс, коэффициент полезного действия и расход топлива котельного агрегата	7	4	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
3.3	Ср	Уравнение теплового баланса. Тепловые потери и их технико-экономический анализ. Пути снижения потерь. Расход топлива.	7	6	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 4. Тема 4. Топочные процессы. Способы сжигания твердого топлива.</b>				
4.1	Лек	Способы сжигания твердого топлива. Сжигание топлива в плотном слое, факельный процесс сжигания, циклонные топки. Сжигание в кипящем слое.	7	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
4.2	Ср	Характеристики топочных устройств. Слоевая топка.	7	4	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
4.3	Ср	Сжигание в кипящем слое.	7	6	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 5. Тема 5. Сжигание твердого топлива в пылевидном состоянии</b>				
5.1	Ср	Сжигание топлива в камерных топках. Требования, предъявляемые к топкам. Основные характеристики камерных топок. Тонина помола. С пылеприготовления. Сушка в системах пылеприготовления. Оборудование для помола твердого топлива. Конструкции камерных топок. Пылеугольные горелки.	7	8	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
5.2	Ср	Расчет топочной камеры	7	8	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 6. Тема 6. Сжигание твердого топлива в слое</b>				
6.1	Ср	Стадии горения топлива в слое. Общая характеристика слоевых топок. Особенности работы и конструкции слоевых топок.	7	8	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
6.2	Ср	Расчет теплообмена в топочных устройствах. Теоретическая температура горения топлива в топке	7	8	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 7. Тема 7. Сжигание жидкого и газообразного топлив</b>				
7.1	Ср	Особенности сжигания жидкого топлива. Основные фазы, процессы при сжигании жидкого топлива. Мазутные горелки. Схемы форсунок. Особенности процесса сжигания газообразного топлива. Классификация и конструкции горелок. Особенности сжигания газообразного топлива с другими видами топлива. Газомазутные топки.	7	6	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
7.2	Ср	Расчет теплообмена в топочных устройствах. Теоретическая температура горения топлива в топке	7	6	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1

		<b>Раздел 8. Тема 8. Топки для сжигания энергетических топлив</b>				
8.1	Ср	Требования, предъявляемые к топкам. Газомазутные топки. Топки с твердым и жидким шлакоудалением.	7	4	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
8.2	Ср	Расчет теплообмена в топочных устройствах. Теоретическая температура горения топлива в топке	7	4	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 9. Тема 9. Теплообмен в топке</b>				
9.1	Ср	Теплообмен в топке. Основные расчеты теплообмена в топке. Организация передачи тепла в котле. Тепловой баланс и температурный уровень топки. Выбор конечного охлаждения газов в топке и конструктивные характеристики топочных экранов. Процесс радиационного теплообмена в топке. Интенсификация радиационной теплоотдачи.	7	4	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
9.2	Ср	Расчет теплообмена в топочных устройствах. Теоретическая температура горения топлива в топке	7	4	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 10. Тема 10. Теплообмен в элементах котла</b>				
10.1	Ср	Теплообмен в поверхностях нагрева. Процесс теплопередачи в конвективных элементах котла, уравнение баланса и теплопередачи для конвективных элементов. Теплопередача в полурadiационных поверхностях нагрева. Коэффициент и температурный напор в конвективных и полурadiационных поверхностях нагрева. Коэффициент теплоотдачи конвекций и лучеиспусканием в конвективных поверхностях нагрева. Интенсификация конвективного теплообмена в котле.	7	4	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
10.2	Ср	Определение температуры продуктов сгорания на выходе из топки	7	4	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 11. Тема 11. Гидродинамика в элементах котла</b>				
11.1	Ср	Гидродинамика в элементах котла. Условия надежной работы котла. Режим и структура потока пароводяной смеси. Характеристики и принципиальные схемы испарительных систем с естественной и принудительной циркуляцией. Гидродинамика испарительной системы с естественной циркуляцией. Тепловая и гидравлическая неравномерность в испарительных поверхностях нагрева. Надежность циркуляции при постоянном и не-стационарном режимах.	7	4	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
11.2	Ср	Определение температуры продуктов сгорания на выходе из топки	7	6	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 12. Консультации и контрольные мероприятия</b>				
12.1	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	7	6	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.

6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Схема получения пара в котлах с естественной циркуляцией.
2. Материальный баланс газовоздушного тракта.
3. Материальный баланс пароводяного тракта.
4. Эффективность использования топлива в паровом котле. Тепловой баланс парового котла. Общее уравнение теплового баланса.
5. Анализ потерь теплоты (с механическим недожогом, с химическим недожогом, с уходящими газами, от наружного охлаждения, потерь со шлаком).
6. Сжигание жидкого топлива. Основные фазы и процессы сжигания.
7. Схемы форсунок. Горелки с распыляющей средой.
8. Особенности сжигания газообразного топлива.
9. Классификация газовых горелок. Конструкции.
10. Сжигание низко- и высоко - калорийного топлива
11. Особенности горения твердого топлива.
12. Способы сжигания твердого топлива.
13. Слоевое сжигание твердого топлива.
14. Сжигание пылевидного топлива.
15. Системы пылеприготовления.
16. Сушка в системах пылеприготовления
17. Пылеугольные горелки.
18. Размол твердого топлива. Типы и характеристики оборудования для по-мола.
19. Требования, предъявляемые к топкам. Основные характеристики камерных топок.
20. Топки для сжигания твердого топлива.
21. Газо-мазутные топки.
22. Теплообмен в конвективных поверхностях нагрева.
23. Теплообмен в топке. Реальные условия теплообмена. Расчет теплообмена в топке.
24. Гидродинамика парового котла.

### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Схема получения пара в котлах с естественной циркуляцией.
2. Материальный баланс газовоздушного тракта.
3. Материальный баланс пароводяного тракта.
4. Эффективность использования топлива в паровом котле. Тепловой баланс парового котла. Общее уравнение теплового баланса.
5. Анализ потерь теплоты (с механическим недожогом, с химическим недожогом, с уходящими газами, от наружного охлаждения, потерь со шлаком).
6. Сжигание жидкого топлива. Основные фазы и процессы сжигания.
7. Схемы форсунок. Горелки с распыляющей средой.
8. Особенности сжигания газообразного топлива.
9. Классификация газовых горелок. Конструкции.
10. Сжигание низко- и высоко - калорийного топлива
11. Особенности горения твердого топлива.
12. Способы сжигания твердого топлива.
13. Слоевое сжигание твердого топлива.
14. Сжигание пылевидного топлива.
15. Системы пылеприготовления.
16. Сушка в системах пылеприготовления
17. Пылеугольные горелки.
18. Размол твердого топлива. Типы и характеристики оборудования для по-мола.
19. Требования, предъявляемые к топкам. Основные характеристики камерных топок.
20. Топки для сжигания твердого топлива.
21. Газо-мазутные топки.
22. Теплообмен в конвективных поверхностях нагрева.
23. Теплообмен в топке. Реальные условия теплообмена. Расчет теплообмена в топке.
24. Гидродинамика парового котла.

### 7.3. Тематика письменных работ

После лекций и практических занятий, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания.

Выбирается нужный числовой вариант по двум последним цифрам номера зачетки студента или по выбору обучающегося при согласовании с преподавателем.

Тема контрольного (индивидуального) задания «Расчет горения топлива и определение температуры сгорания на выходе из топки».

Защита контрольной (индивидуальной) работы производится после возвращения ее преподавателем с пометкой "к защите".

Срок предоставления выполненной работы для проверки на кафедру до начала зачетной недели в соответствии с графиком учебного плана.

### 7.4. Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студентов предназначен для контроля и оценки: качества усвоения студентами теоретических разделов дисциплины; знаний, умений и навыков, полученных на лекциях, практических занятиях по дисциплине; самостоятельной работы студентов.

Проведение практического занятия основывается на предварительно подготовленном преподавателем методическом материале – наборе задач и заданий разной сложности для решения их студентами как на аудиторных занятиях, так и во внеурочное время в ходе дополнительной внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов.

Текущий контроль знаний студента очной и заочной форм обучения осуществляется по результатам выполнения контрольного (индивидуального) задания и его защиты. Оценка текущей успеваемости студентов определяется в баллах, предусматривающим этот вид учебной деятельности.

Для текущей оценки качества освоения дисциплины разработаны и используются следующие средства:

- список контрольных вопросов по отдельным темам и разделам;
- контрольное (индивидуальное) задание.

Выполнение индивидуального задания.

Промежуточный контроль усвоения студентом учебного материала по учебной дисциплине проводится на основе изучения дисциплины при рецензировании и защите отчета о выполнении индивидуального задания;

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля – выполнение индивидуального (контрольного) задания (самостоятельно выполненной расчетной контрольной работы) и его защиты и экзамена в первом семестре изучения дисциплины; экзамена и дифференцированного зачета по курсовому проекту во втором семестре изучения курса).

Итоговой формой контроля знаний студентов по данной дисциплине является экзамен. Экзамен проводится письменно по билетам. Экзаменационный билет включает теоретические вопросы по изученному курсу, каждый из которых требует конкретного ответа и задачу. В ответах студентов на экзамене знания и умения оцениваются по пятибалльной системе.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Жихар, Г. И. Котельные установки ТЭС. Теплотехнические расчеты [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 224 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/90783.html">https://www.iprbookshop.ru/90783.html</a>
Л3.1	Кудинов, А. А., Зиганшина, С. К. Топливо и теория горения [Электронный ресурс]:практикум. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 48 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/105244.html">https://www.iprbookshop.ru/105244.html</a>
Л1.1	Белоусов, В. Н., Смородин, С. Н., Цимбал, В. Д. Топливо и процессы горения в теплоэнергетических установках. Ч.1 [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. - 148 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/118421.html">https://www.iprbookshop.ru/118421.html</a>
Л1.2	Белоусов, В. Н., Смородин, С. Н., Цимбал, В. Д. Топливо и процессы горения в теплоэнергетических установках. Ч.2 [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. - 152 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/118422.html">https://www.iprbookshop.ru/118422.html</a>
Л2.2	Барочкин, Е. В., Виноградов, В. Н., Барочкин, А. Е., Барочкина, Е. В. Котельные установки [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 440 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/114924.html">https://www.iprbookshop.ru/114924.html</a>
Л1.3	Бойко, Е. А. Котельные установки [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 668 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/115234.html">https://www.iprbookshop.ru/115234.html</a>
Л1.4	Елистратов, С. Л., Шаров, Ю. И. Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 148 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/115237.html">https://www.iprbookshop.ru/115237.html</a>
Л1.5	Слободина, Е. Н., Михайлов, А. Г., Коваленко, Д. В. Котельные установки промышленных предприятий [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Омск: Омский государственный технический университет, 2021. - 132 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/124832.html">https://www.iprbookshop.ru/124832.html</a>

<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 5.148 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (весы аналитические, весы технические для взвешивания образцов, лабораторная установка по изучения теплообмена, электропечь; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)
9.3	Аудитория 5.147 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для определения теплоемкости воздуха, лабораторная установка «Исследование физико-химической депрессии», лабораторная установка «Изучение процессов во влажном воздухе», лабораторная установка «Исследование политропного процесса», лабораторная установка «Испытание холодильной компрессорной машины», лабораторная установка «Определение энтальпии водяного пара», лабораторная установка «Изучение изохорного процесса», лабораторная установка по моделированию гидравлических и тепловых процессов, печь муфельная, печь трубчатая; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)
9.4	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.В.08.02 Котельные установки промышленных  
предприятий**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация: **Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):

С.В. Гридин

А.В. Кураковская

<p>Рабочая программа дисциплины «Котельные установки промышленных предприятий»</p> <p>разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)</p> <p>составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.</p>
---

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	формирование понимания роли котельных установок и котельных агрегатов в системе теплоснабжения и технологического процесса промышленного предприятия.
<b>Задачи:</b>	
1.1	формирование у студентов знаний и навыков выполнения тепловых, гидравлических, аэродинамических, конструктивных расчетов,
1.2	организации эффективного сжигания топлива;
1.3	организации надежной и экономичной работы котла и вспомогательного оборудования.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>2.1</b>	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
<b>2.2</b>	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Высшая математика
2.2.2	Физика
2.2.3	Химия
2.2.4	Тепломассообмен
2.2.5	Техническая термодинамика
2.2.6	Гидрогазодинамика
<b>2.3</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.2	Преддипломная практика
2.3.3	Производственно-технологическая практика

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1	: Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники
ПК-1.2	: Принимает участие в разработке принципиальных схем и оборудования для объектов теплоэнергетики и теплотехники
ПК-3	: Способен участвовать в эксплуатации промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем и комплексов
ПК-3.2	: Соблюдает правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации топливопотребляющих установок промышленных и коммунальных предприятий

#### В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	технологии производства пара и горячей воды в отопительных и промышленных котельных; конструкции паровых, водогрейных и пароводогрейных котельных агрегатов, их элементов и вспомогательных механизмов;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	пользоваться нормативными материалами; выполнять тепловой и аэродинамический расчеты парового котла и газового тракта; подбирать необходимое основное и вспомогательное оборудование для обеспечения нормальной работоспособности котельной установки; выполнять организацию рационального тепловосприятия и надежного движения рабочих веществ в элементах котла; выполнять конструктивные расчеты основных элементов технологической схемы котлоагрегатов;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами технико-экономических расчетов для выбора, эффективно работающего теплотехнологического оборудования.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ				
4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам				
Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	9	9	9	9
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	15	15	15	15
Сам. работа	111	111	111	111
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144
4.2. Виды контроля				
экзамен 8 сем.				
4.3. Наличие курсового проекта (работы)				
Курсовой проект 8 сем.				

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Парогенерирующие поверхности нагрева.</b>				
1.1	Лек	Испарительные поверхности нагрева. Гладкотрубные, газоплотные, футерованные топочные экраны. Схемы включения и конструкция радиационных и конвективных испарительных поверхностей нагрева парогенераторов с естественной и принудительной циркуляцией.	8	1	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
1.2	Пр	Расчет конвективных поверхностей нагрева котельного агрегата. Пароперегреватели	8	2	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
1.3	Ср	Схемы включения и конструкция радиационных и конвективных испарительных поверхностей нагрева парогенераторов с естественной и принудительной циркуляцией.	8	10	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 2. Тема 2. Пароперегреватели. Регулирование температуры перегретого пара</b>				
2.1	Лек	Пароперегреватели и регулирование температуры перегрева пара. Классификация и конструктивные схемы пароперегревателей. Условия надежной работы пароперегревателей в эксплуатации. Методы регулирования температуры пара.	8	1	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
2.2	Пр	Расчет конвективных поверхностей нагрева котельного агрегата. Экономайзеры	8	2	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
2.3	Ср	Условия надежной работы пароперегревателей в эксплуатации. Методы регулирования температуры пара.	8	10	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 3. Тема 3. Низкотемпературные поверхности нагрева</b>				

3.1	Ср	Водяные экономайзеры /ВЭ/ и воздухоподогреватели /ВП/. Назначение ВП и ВЭ. Последовательность включения. Технико-экономические обоснования выбора предела подогрева воды и воздуха. Влияние подогрева воздуха на КПД парогенераторов. Одно- и двухступенчатая компоновка хвостовых поверхностей. Конструктивные схемы ВЭ и ВП. Регенеративные ВП и их особенности. Методы повышения коррозионной стойкости воздухоподогревателей.	8	6	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
3.2	Ср	Расчет конвективных поверхностей нагрева котельного агрегата. Воздухоподогреватели	8	6	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 4. Тема 4. Водный режим паровых котлов. Сепарация пара</b>				
4.1	Ср	Водный режим и качество пара. Процессы генерации пара и причины его загрязнения. Механизм образования капель влаги и унос их с паром. Растворение веществ в паре. Способы повышения качества пара. Периодическая и непрерывная продувка. Ступенчатое испарение. Обработка воды в котлах. Сепарация и промывка пара. Расчет паросепарационных устройств.	8	6	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
4.2	Ср	Продувка котлов. Определение величины продувки и расчет расширителя (сепаратора) непрерывной продувки	8	4	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 5. Тема 5. Тепловая схема котла</b>				
5.1	Ср	Тепловая схема паровых котлов. Температура продуктов сгорания на выходе из топки, температура подогрева воздуха и уходящих газов, распределение приращения энтальпии в экономайзере, а также в радиационной и конвективной частях пароперегревателя.	8	4	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
5.2	Ср	Золовый износ и низкотемпературная коррозия.	8	4	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 6. Тема 6. Вспомогательное оборудование котельной установки</b>				
6.1	Ср	Золоулавливающие и золоудаляющие устройства. Питательные устройства котлов.	8	4	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
6.2	Ср	Питательные устройства	8	4	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 7. Тема 7. Аэродинамика газо-воздушного тракта</b>				
7.1	Ср	Аэродинамика газового и воздушного тракта котла. Системы тягодутьевого тракта и их энергетическая оценка. Аэродинамические сопротивления. Самотяга газоходов. Дымовые трубы. Методы регулирования тяги и дутья в котлах. Расчет газовоздушного тракта и выбор дымососов и вентиляторов.	8	4	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
7.2	Ср	Вспомогательное оборудование. Дутьевые и тяговые устройства.	8	4	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 8. Тема 8. Питательные устройства, трубопроводы и арматура</b>				

8.1	Ср	Питательные устройства. Обмуровка и каркас кот-лов. Конструктивные схемы обмуровки и применяемые обмуровочные и изоляционные материалы. Схемы каркасов. Арматура и гарнитура котлов. Загрязнение поверхностей нагрева, методы и устройства для их очистки. Конструкционные стали элементов котлов и защита от коррозии. Характеристика сталей, применяемых для элементов котлов.	8	2	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
8.2	Ср	Изучение типовых тепловых схем котельных	8	2	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
<b>Раздел 9. Тема 9. Котлы специального назначения</b>						
9.1	Ср	Водогрейные и пароводогрейные котлы. Анализ работы котлов с принудительной циркуляцией. Котлы прямоточные и с многоразовой принудительной циркуляцией. Котлы производственных технологических установок.	8	3	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
9.2	Ср	Изучение конструкций котлов специального назначения.	8	2	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
<b>Раздел 10. Выполнение курсового проекта</b>						
10.1	Ср	Выполнение курсового проекта	8	36	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1
<b>Раздел 11. Консультации и контрольные мероприятия</b>						
11.1	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	8	9	ПК-1.2 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.1

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.5	Курсовое проектирование	Выполняется с целью закрепления, углубления и обобщения знаний, полученных студентами при изучении дисциплины (дисциплин), и их применения к решению конкретного специального задания. Формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Испарительные поверхности нагрева.
2. Пароперегреватели. Назначение, конструкции.
3. Регулирование температуры пара

4. Экономайзеры. Назначение. Конструкции. Схемы включения.
5. Воздухоподогреватели. Назначение. Конструкции.
6. Водный режим и качество пара. Ступенчатое испарение.
7. Тепловая схема. Анализ тепловой схемы: температура продуктов сгорания на выходе из топки; температура уходящих газов; температура подогрева воздуха; расположение поверхностей нагрева.
8. Внутрибарабанные устройства. Сепарация пара.
9. Условия надежной работы котла. Структура пароводяной смеси в трубах.
10. Аэродинамика газозвдушного тракта.
11. Коррозия. Борьба с низкотемпературной коррозией.
12. Очистка поверхностей нагрева КА
13. Арматура котла. Регулирующая и предохранительная арматура.
14. Каркас. Обмуровка котла
15. Котлы специального назначения.

### **7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Испарительные поверхности нагрева.
2. Пароперегреватели. Назначение, конструкции.
3. Регулирование температуры пара
4. Экономайзеры. Назначение. Конструкции. Схемы включения.
5. Воздухоподогреватели. Назначение. Конструкции.
6. Водный режим и качество пара. Ступенчатое испарение.
7. Тепловая схема. Анализ тепловой схемы: температура продуктов сгорания на выходе из топки; температура уходящих газов; температура подогрева воздуха; расположение поверхностей нагрева.
8. Внутрибарабанные устройства. Сепарация пара.
9. Условия надежной работы котла. Структура пароводяной смеси в трубах.
10. Аэродинамика газозвдушного тракта.
11. Коррозия. Борьба с низкотемпературной коррозией.
12. Очистка поверхностей нагрева КА
13. Арматура котла. Регулирующая и предохранительная арматура.
14. Каркас. Обмуровка котла
15. Котлы специального назначения.

### **7.3. Тематика письменных работ**

Темой курсового проекта является «Поверочный тепловой расчет котельного агрегата». Задание на курсовой проект предполагает его выполнение по вариантам, которые отличаются численными значениями исходных данных: типом котла, паропроизводительностью, давлением и температурой перегрето-го пара, температурой питательной воды, видом сжигаемого топлива. Тематика курсового проекта связана со спецификой подготовки студентов направления подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника».

Защита контрольной (индивидуальной) работы и курсового проекта производится после возвращения ее преподавателем с пометкой "к защите". Срок предоставления выполненной работы для проверки на кафедре до начала зачетной недели в соответствии с графиком учебного плана.

Объем учебной нагрузки при выполнении курсового проекта – 36 часов.

### **7.4. Критерии оценивания**

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студентов предназначен для контроля и оценки: качества усвоения студентами теоретических разделов дисциплины; знаний, умений и навыков, полученных на лекциях, практических занятиях по дисциплине; самостоятельной работы студентов.

Проведение практического занятия основывается на предварительно подготовленном преподавателем методическом материале – наборе задач и заданий разной сложности для решения их студентами как на аудиторных занятиях, так и во внеурочное время в ходе дополнительной внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов.

Текущий контроль знаний студента очной и заочной форм обучения осуществляется по результатам выполнения контрольного (индивидуального) задания и его защиты. Оценка текущей успеваемости студентов определяется в баллах, предусматривающим этот вид учебной деятельности.

Для текущей оценки качества освоения дисциплины разработаны и используются следующие средства:

- список контрольных вопросов по отдельным темам и разделам;
- контрольное (индивидуальное) задание.

Выполнение индивидуального задания.

Промежуточный контроль усвоения студентом учебного материала по учебной дисциплине проводится на основе изучения дисциплины при рецензировании и защите отчета о выполнении индивидуального задания;

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля – выполнение индивидуального (контрольного) задания (самостоятельно выполненной расчетной контрольной работы) и его защиты и экзамена в первом семестре изучения дисциплины; экзамена и дифференцированного зачета по курсовому проекту во втором семестре изучения курса).

Итоговой формой контроля знаний студентов по данной дисциплине является экзамен. Экзамен проводится письменно по билетам. Экзаменационный билет включает теоретические вопросы по изученному курсу, каждый из

которых требует конкретного ответа и задачу. В ответах студентов на экзамене знания и умения оцениваются по пятибалльной системе.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Жихар, Г. И. Котельные установки ТЭС. Теплотехнические расчеты [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 224 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/90783.html">https://www.iprbookshop.ru/90783.html</a>
Л3.1	Кудинов, А. А., Зиганшина, С. К. Топливо и теория горения [Электронный ресурс]:практикум. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 48 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/105244.html">https://www.iprbookshop.ru/105244.html</a>
Л1.1	Белоусов, В. Н., Смородин, С. Н., Цимбал, В. Д. Топливо и процессы горения в теплоэнергетических установках. Ч.1 [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. - 148 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/118421.html">https://www.iprbookshop.ru/118421.html</a>
Л1.2	Белоусов, В. Н., Смородин, С. Н., Цимбал, В. Д. Топливо и процессы горения в теплоэнергетических установках. Ч.2 [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. - 152 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/118422.html">https://www.iprbookshop.ru/118422.html</a>
Л2.2	Барочкин, Е. В., Виноградов, В. Н., Барочкин, А. Е., Барочкина, Е. В. Котельные установки [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 440 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/114924.html">https://www.iprbookshop.ru/114924.html</a>
Л1.3	Бойко, Е. А. Котельные установки [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 668 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/115234.html">https://www.iprbookshop.ru/115234.html</a>
Л1.4	Елистратов, С. Л., Шаров, Ю. И. Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 148 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/115237.html">https://www.iprbookshop.ru/115237.html</a>
Л1.5	Слободина, Е. Н., Михайлов, А. Г., Коваленко, Д. В. Котельные установки промышленных предприятий [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Омск: Омский государственный технический университет, 2021. - 132 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/124832.html">https://www.iprbookshop.ru/124832.html</a>

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

#### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 5.148 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (весы аналитические, весы технические для взвешивания образцов, лабораторная установка по изучения теплообмена, электропечь; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)
9.3	Аудитория 5.147 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для определения теплоемкости воздуха, лабораторная установка «Исследование физико-химической депрессии», лабораторная установка «Изучение процессов во влажном воздухе», лабораторная установка «Исследование политропного процесса», лабораторная установка «Испытание холодильной компрессорной машины», лабораторная установка «Определение энтальпии водяного пара», лабораторная установка «Изучение изохорного процесса», лабораторная установка по моделированию гидравлических и тепловых процессов, печь муфельная, печь трубчатая; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)

9.4	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
-----	--

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.В.08.03** **Водоподготовка котельных установок  
промышленных предприятий**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация: **Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):

А.В. Кураковская

С.В. Гридин

<p>Рабочая программа дисциплины «Водоподготовка котельных установок промышленных предприятий»</p> <p>разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)</p> <p>составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.</p>
--

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	изучить современные методы управления качеством теплоносителя в процессе эксплуатации систем теплоснабжения и теплогенерации
<b>Задачи:</b>	
1.1	рассмотреть основные показатели качества воды;
1.2	требования, предъявляемые к качеству теплоносителя в теплоэнергетике;
1.3	влияние примесей на химические свойства теплоносителя и работу оборудования котельных промышленных предприятий;
1.4	основные методы очистки воды и способы регулирования водно- химических режимов теплогенерирующих и теплоиспользующих установок

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
<b>2.2</b>	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Химия
2.2.2	Высшая математика
2.2.3	Физика
2.2.4	Техническая термодинамика
2.2.5	Тепломассообмен
2.2.6	Котельные установки промышленных предприятий
<b>2.3</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Преддипломная практика
2.3.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.3	Производственная практика

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1	: Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники
ПК-1.5	: Выполняет эксперименты и расчеты по физико-химическим параметрам, характеристикам и условиям эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники

#### В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	применение и основные показатели качества воды в теплоэнергетике, теплоснабжении и горячем водоснабжении; основные примеси природной и кот-ловой воды, их влияние на работу котельного оборудования;
3.1.2	методы очистки во-ды и современное оборудование для водоподготовки
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	выбирать методы подготовки теплоносителя, исходя из его химического состава и требований к качеству;
3.2.2	выбирать методы контроля и коррекции качества теплоносителя с учетом изменения его физико-химических свойств при изменении их параметров
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методиками определения физических и технологических показателей качества теплоносителя;
3.3.2	методиками расчета физико-химических процессов в аппаратах химводоочистки

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>9 (5.1)</b>		Итого	
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

**4.2. Виды контроля**

зачёт 9 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Общая характеристика воды и назначение водоподготовки. Основные показатели качества воды.</b>				
1.1	Лек	Общая характеристика воды и назначение водоподготовки. Основные показатели качества воды.	9	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.2	Пр	Общая характеристика воды и назначение водоподготовки. Основные показатели качества воды	9	2	ПК-1.5	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.3	Ср	Основные показатели качества воды.	9	12	ПК-1.5	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 2. Тема 2. Методы предварительной очистки воды.</b>				
2.1	Лек	Методы предварительной очистки воды	9	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.2	Пр	Методы предварительной очистки воды	9	2	ПК-1.5	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.3	Ср	Методы предварительной очистки воды	9	10	ПК-1.5	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 3. Тема 3. Обработка воды методом ионного обмена</b>				
3.1	Ср	Обработка воды методом ионного обмена	9	16	ПК-1.5	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 4. Тема 4. Мембранные методы очистки воды.</b>				
4.1	Ср	Мембранные методы очистки воды	9	16	ПК-1.5	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 5. Тема 5. Коррекционные методы обработки воды.</b>				

5.1	Ср	Коррекционные методы обработки воды	9	16	ПК-1.5	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 6. Тема 6. Удаление из воды коррозионно-активных газов.</b>				
6.1	Ср	Удаление из воды коррозионно-активных газов	9	12	ПК-1.5	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 7. Тема 7. Выбор рациональной и экономичной схемы водоподготовки.</b>				
7.1	Ср	Выбор рациональной и экономичной схемы водоподготовки	9	10	ПК-1.5	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2
7.2	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	9	6	ПК-1.5	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.2

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

#### Тема 1.

1. Назначение водоподготовки.
2. Перечислите основные показатели качества воды.
3. Определение понятий показателей качества воды.
4. Методы определения основных показателей качества воды.
5. Недостатки природных вод.

#### Тема 2.

1. Перечислите методы осаждения.
2. Назначение коагуляции
3. Коллоидные примеси.
4. Условия для осуществления процесса коагуляции.
5. Механическая фильтрация, назначение.
6. Принцип действия механических фильтров.
7. Промывка механических фильтров.
8. Фильтрующие материалы.
9. Требования к фильтрующим материалам.
10. Назначение известкования.
11. Принцип работы осветлителя.
12. Термоумягчитель, конструкция и принцип работы.

#### Тема 3.

1. Классификация способов обессоливания.
2. Сущность ионного обмена.
3. Правила, которым подчиняются реакции ионного обмена.
4. Конструкция ионитного фильтра.
5. Принцип работы фильтра.
6. Регенерация катионита.
7. Назначение натрий катионирование.
8. Назначение водород катионирование.
9. Регенерация анионита.
10. Требования к ионообменным материалам.
11. Недостатки метода ионного обмена.

#### Тема 4.

1. Виды мембранных методов.
2. В чем суть мембранных методов.
3. Мембраны.
4. Требования, которым должны соответствовать мембраны.
5. Материалы, используемые для изготовления мембран.
6. Недостатки мембран, срок службы.
7. Понятие процесса микрофильтрации, область применения.
8. Понятие процесса нанофильтрации, область применения.
9. Понятие процесса ультрафильтрации, область применения.
10. Понятие процесса электролиза.
11. Способ действия обратного осмоса.
12. Достоинства и недостатки мембранных методов.

#### Тема 5.

1. Назначение коррекционных методов обработки воды.
2. Перечислите коррекционные методы.

3.	Влияние коррекционной обработки воды на срок эксплуатации котлового оборудования.
4.	Назначение фосфатирования.
5.	Назначение амминирование.
6.	Назначение нитратирования.
7.	Понятие трилонирование.
8.	Назначение использования гидразингидрата.
Тема 6.	
1.	Назначение деаэрации.
2.	Способы деаэрации.
3.	Гидразин в процессе деаэрации.
4.	Достоинства и недостатки гидразина.
5.	Понятие термическая деаэрация.
6.	Закон, на котором базируется процесс деаэрации.
7.	Принцип организации термической деаэрации.
8.	Основные требования для осуществления процесса деаэрации.
9.	Классификация деаэраторов по давлению.
10.	Какие есть еще классификации деаэраторов.
11.	Конструкция деаэратора.
12.	Принцип работы деаэратора.
Тема 7.	
1.	По каким показателям оценивают нормы качества питательной воды для водотрубных котлов.
2.	По каким показателям оценивают нормы качества насыщенного и перегретого пара.
3.	По каким показателям оценивают нормы качества воды для подпитки тепловых сетей.
4.	Какие показатели входят в общие требования к составу и свойствам воды водоемов.
5.	Условия для возможности проведения магнитной обработки воды для водогрейных котельных.
6.	Выбор схем обработки воды для паровых котлов.
7.	Выбор схем обработки воды для подпитки тепловых сетей (закрытая система теплоснабжения).
8.	Выбор схем обработки воды для подпитки тепловых сетей (открытая система теплоснабжения).
<b>7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины</b>	
1.	Назначение водоподготовки.
2.	Основные показатели качества воды.
3.	Коагуляция: назначение, схема коагуляционной установки.
4.	Коллоидные примеси.
5.	Условия для осуществления процесса коагуляции.
6.	Условия для ускорения процесса коагуляции.
7.	Механическая фильтрация, назначение.
8.	Конструкции механических фильтров.
9.	Принцип действия механических фильтров.
10.	Промывка механических фильтров.
11.	Фильтрующие материалы и требования к ним.
12.	Ионный обмен.
13.	Принцип действия ионообменных фильтров.
14.	Ионообменные материалы и требования к ним.
15.	Регенерация ионообменных фильтров.
16.	Обессоливание воды.
17.	Схема осветлителя, назначение, принцип действия.
18.	Безнакипный режим барабанных котлов.
19.	Методы обработки воды осаждением.
20.	Мембранные методы очистки воды.
21.	Принцип действия мембранных установок.
22.	Требования к мембранам.
23.	Экономические аспекты мембранных методов.
24.	Удаление коррозионных газов из воды.
25.	Термическая и химическая деаэрация.
26.	Схемы и принцип действия деаэраторов.
27.	Условия осуществления деаэрации.
28.	Выбор рациональной и экономичной схемы цикла водоподготовки.
<b>7.3. Тематика письменных работ</b>	
<b>7.4. Критерии оценивания</b>	
Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.	
Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.	
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчетов по всем лабораторным	

работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.  
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:  
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;  
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Шиян, Л. Н. Химия воды. Водоподготовка [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2014. - 83 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/34732.html">https://www.iprbookshop.ru/34732.html</a>
Л1.1	Стоянов, Н. И., Беляев, Е. И., Куклите, Й. Я. Водоподготовка [Электронный ресурс]: курс лекций. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. - 110 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/83236.html">https://www.iprbookshop.ru/83236.html</a>
Л1.2	Горшенин, А. С., Рахимова, Ю. И., Краснова, Н. П. Физико-химические основы водоподготовки промышленных котельных [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 52 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/118955.html">https://www.iprbookshop.ru/118955.html</a>
Л1.3	Войтов, Е. Л. Водоподготовка: инновационные проектные решения [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2021. - 75 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/129323.html">https://www.iprbookshop.ru/129323.html</a>
Л2.2	Чиж, В. А., Карницкий, Н. Б., Криксина, Е. Н., Нерезько, А. В. Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. учебное пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 2012. - 159 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/20204.html">https://www.iprbookshop.ru/20204.html</a>

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

#### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 5.148 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (весы аналитические, весы технические для взвешивания образцов, лабораторная установка по изучения теплообмена, электропечь; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)
9.2	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.3	Аудитория 5.147 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для определения теплоемкости воздуха, лабораторная установка «Исследование физико-химической депрессии», лабораторная установка «Изучение процессов во влажном воздухе», лабораторная установка «Исследование политропного процесса», лабораторная установка «Испытание холодильной компрессорной машины», лабораторная установка «Определение энтальпии водяного пара», лабораторная установка «Изучение изохорного процесса», лабораторная установка по моделированию гидравлических и тепловых процессов, печь муфельная, печь трубчатая; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.В.ДЭ.01.01 Патентная защита продукции**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**2 з.е.**

Составитель(и):

А.В. Кураковская

И.Н. Салмаш

**Рабочая программа дисциплины «Патентная защита продукции»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	научить основам патентно-технической информации, основам авторского и патентного права, ознакомиться с правовыми аспектами защиты интеллектуальной собственности.
<b>Задачи:</b>	
1.1	научить студента работать с патентно-технической информацией;
1.2	осуществлять накопление, обработку и анализ такой информации;
1.3	научить анализировать правовые аспекты защиты интеллектуальной собственности, применять их в дальнейшей деятельности и повседневной жизни;
1.4	научить студентов использовать полученные знания основ авторского и патентного права.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

<b>2.1</b>	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
<b>2.2</b>	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Физика
2.2.2	Химия
2.2.3	Высшая математика
2.2.4	Техническая термодинамика
2.2.5	Тепломассообмен
2.2.6	Котельные установки промышленных предприятий
<b>2.3</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Производственная практика
2.3.2	Производственно-технологическая практика
2.3.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.4	Преддипломная практика

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ПК-1 : Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники

ПК-1.1 : Способен использовать нормативную документацию при разработке объектов теплоэнергетики и теплотехники

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные положения и определения авторского и патентного права;
3.1.2	основные понятия объектов и субъектов промышленной собственности;
3.1.3	как защищать объекты интеллектуальной собственности и какие для этого нужно оформить документы;
3.1.4	методику экспертизы объекта на патентную чистоту
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	определять и анализировать технический уровень объектов техники и технологии;
3.2.2	находить аналоги заданного объекта в патентно-технической литературе;
3.2.3	составить заявку на получение охранного документа (авторского свидетельства, патента);
3.2.4	производить расчет экономической эффективности внедрения объектов интеллектуальной (в первую очередь, технических) собственности
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	основами патентно-технической информации, авторского и патентного права;
3.3.2	навыками анализа технического уровня объектов техники и технологии

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ				
4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам				
Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72
4.2. Виды контроля				
зачёт 8 сем.				
4.3. Наличие курсового проекта (работы)				
Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.				

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
<b>Раздел 1. Тема 1. Введение. Патентное право.</b>						
1.1	Лек	Патентное право и патентование. История возникновения и развития патентного права.	8	1	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
1.2	Пр	История законодательства в области патентования	8	1	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
1.3	Ср	Патентное право.	8	8	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
<b>Раздел 2. Тема 2. Объекты патентного права</b>						
2.1	Лек	Изобретение, полезная модель, промышленный образец, как объекты патентного права. Условия охраноспособности объектов патентных прав. Условия патентоспособности. Основные патентные характеристики изобретения и полезной модели	8	1	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л3.1
2.2	Пр	Основные понятия в области интеллектуальной собственности	8	1	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л3.1
2.3	Ср	Основные патентные характеристики изобретения и полезной модели	8	8	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
<b>Раздел 3. Тема 3. Интеллектуальная собственность</b>						
3.1	Ср	Что такое интеллектуальная собственность. Основные принципы выявления и защиты объектов интеллектуальной собственности. Понимание авторских и смежных прав. Понимание промышленной собственности. Товарные знаки	8	4	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1

3.2	Ср	Методика проведения патентного поиска	8	4	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 4. Тема 4. Классификация изобретений и научно-технический процесс</b>				
4.1	Ср	Международная классификация изобретений, структура, редакции.	8	4	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л3.1
4.2	Ср	Методика проведения патентного поиска	8	4	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 5. Тема 5. Патентование как наука. Патентные исследования</b>				
5.1	Ср	Уровень техники. Выбор прототипа. Охрана и реализация объектов промышленной собственности. Проведение патентного поиска. Исследования патентоспособности и патентной чистоты. Особенности проведения сопоставительного анализа при исследованиях патентной чистоты и патентоспособности. Оформление отчета о патентных исследованиях.	8	4	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
5.2	Ср	Методика проведения патентного поиска	8	4	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 6. Тема 6. Формула изобретения</b>				
6.1	Ср	Понятие формулы изобретения, полезной модели. Группа изобретений. Структура формулы изобретений. Требования к формуле изобретения. Алгоритм составления формулы изобретения или полезной модели.	8	4	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
6.2	Ср	Составление заявки на изобретение	8	4	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 7. Тема 7. Авторские права. Защита прав авторов и патентообладателей.</b>				
7.1	Ср	Споры, связанные с защитой патентных и авторских прав. Оспаривание патента. Ответственность за нарушение исключительного права на изобретение, полезную модель или промышленный образец. Современные технологии эффективной и оптимальной патентной защиты.	8	2	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
7.2	Ср	Требования к документам заявки на получение патента	8	2	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 8. Тема 8. Требования к оформлению документации на получение патента на изобретение.</b>				
8.1	Ср	Заявка на получение патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец. Экспертиза заявки на получение патента. Правила оформления заявки на изобретение или полезную модель промышленного образца.	8	1	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
8.2	Ср	Авторское право в теплоэнергетике	8	2	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 9. Тема 9. Международное патентование</b>				
9.1	Ср	Оформление международных и евразийских заявок на изобретение. Международные договоры по регистрации объектов патентного права.	8	1	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л3.1

9.2	Ср	Авторское право в теплоэнергетике	8	2	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
<b>Раздел 10. Консультации и контрольные мероприятия</b>						
10.1	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	8	6	ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Понятие интеллектуальной собственности
2. Патентные правоотношения, их содержание
3. Объекты патентного права.
4. Понятие и признаки изобретения.
5. Понятие и признаки полезной модели.
6. Понятие и признаки промышленного образца
7. Условия патентоспособности изобретения, полезной модели, промышленного образца.
8. Служебное изобретение, служебная полезная модель, служебный промышленный образец.
9. Исключения из охраны.
10. Субъекты патентного права.
11. Авторы, соавторы объектов патентных прав, патентообладатели.
12. Патентные ведомства.
13. Патентные поверенные.
14. Соавторы изобретения, полезной модели и промышленного образца.
15. Патент на изобретение, полезную модель или промышленный образец.
16. Патент как форма охраны объекта в промышленной собственности.
17. Права авторов и патентообладателей изобретения, полезной модели, промышленного образца.
18. Личные права авторов патентного права.
19. Исключительное право на изобретение, полезную модель, промышленный образец.
20. Действия, не являющиеся нарушением исключительных патентных прав
21. Право преждепользования
22. Принудительная лицензия на изобретение, полезную модель, промышленный образец.
23. Сроки действия исключительных прав изобретение, полезную модель, промышленный образец
24. Последствия совпадения дат приоритета изобретения, полезной модели или промышленного образца
25. Процедура получения патента

#### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Понятие интеллектуальной собственности
2. Патентные правоотношения, их содержание
3. Объекты патентного права.
4. Понятие и признаки изобретения.

5. Понятие и признаки полезной модели.
6. Понятие и признаки промышленного образца
7. Условия патентоспособности изобретения, полезной модели, промышленного образца.
8. Служебное изобретение, служебная полезная модель, служебный промышленный образец.
9. Исключения из охраны.
10. Субъекты патентного права.
11. Авторы, соавторы объектов патентных прав, патентообладатели.
12. Патентные ведомства.
13. Патентные поверенные.
14. Соавторы изобретения, полезной модели и промышленного образца.
15. Патент на изобретение, полезную модель или промышленный образец.
16. Патент как форма охраны объекта в промышленной собственности.
17. Права авторов и патентообладателей изобретения, полезной модели, промышленного образца.
18. Личные права авторов патентного права.
19. Исключительное право на изобретение, полезную модель, промышленный образец.
20. Действия, не являющиеся нарушением исключительных патентных прав
21. Право преждепользования
22. Принудительная лицензия на изобретение, полезную модель, промышленный образец.
23. Сроки действия исключительных прав изобретение, полезную модель, промышленный образец
24. Последствия совпадения дат приоритета изобретения, полезной модели или промышленного образца
25. Процедура получения патента

### 7.3. Тематика письменных работ

Контрольное (индивидуальное) задание в виде реферата является самостоятельной практической работой обучающегося. Выполнение реферата определяет степень освоения знаний и навыков, полученных студентом в процессе изучения дисциплины. Рекомендации и требования к выполнению работы Данный вид работы индивидуален и самостоятелен. Не допускается прямое заимствование материалов из каких-либо источников без ссылок на них. Текст работы должен быть написан литературным языком в научном стиле. Оформление текста также должно быть выполнено грамотно. Следует избегать пустых пространств и, тем более, страниц. На все таблицы, рисунки и диаграммы делаются ссылки в тексте.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – 10–15 страниц формата А4 (210×297 мм) в печатных листах. Качество реферата (его структура, полнота, новизна, количество используемых источников, самостоятельность при его написании, степень оригинальности и инновационности предложенных решений, обобщений и выводов), а также уровень доклада (акцентированность, последовательность, убедительность, использование специальной терминологии) учитываются в системе балльно-рейтингового контроля и итоговой оценке по дисциплине.

Контрольная (индивидуальная работа) выполняется в следующем порядке После лекций и практических занятий, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются возможные темы рефератов в рамках проблемного поля дисциплины, из которых студенты выбирают тему своего реферата. Тематика реферата должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующей самостоятельной творческой работы студента. Выбирается нужный числовой вариант по двум последним цифрам номера зачетки студента или по выбору обучающегося при согласовании с преподавателем. Срок предоставления выполненной работы для проверки на кафедру до начала зачетной недели в соответствии с графиком учебного плана.

Варианты индивидуальных заданий:

Вариант 01

1. Раскройте сущность понятий патентного права и патентования.
2. Опишите основные виды патентных исследований.
3. Сравнительный анализ двух патентов по выбору.

Вариант 02

1. Охарактеризуйте основные этапы развития патентного права в мире.
2. Расскажите о видах и назначении недобросовестных патентных технологий.
3. Сравнительный анализ двух патентов по выбору.

Вариант 03

1. Раскройте смысл и содержание договора об отчуждении исключительного права на изобретение, полезную модель или промышленный образец.
2. Охарактеризуйте промышленный образец как объект патентного права.
3. Сравнительный анализ двух патентов по выбору.

Вариант 04

1. Перечислите объекты патентного права. Дайте их определения.
2. Раскройте смысл и содержание лицензионного договора о предоставлении исключительного права на изобретение, полезную модель или промышленный образец.
3. Сравнительный анализ двух патентов по выбору.

Вариант 05

1. Раскройте сущность понятия «патентоспособность».

9

2. Дайте определение условий охраноспособности промышленного образца.
3. Сравнительный анализ двух патентов по выбору.

**Вариант 06**

1. Охарактеризуйте условия патентоспособности изобретения, полезной модели, промышленного образца.
2. Защита прав владельцев патентов и свидетельств.
3. Сравнительный анализ двух патентов по выбору.

**Вариант 07**

1. Опишите процедуру подачи заявки на получение патента на изобретение, полезную модель и промышленный образец.
2. Охарактеризуйте назначение описания изобретения или полезной модели и его содержание.
3. Сравнительный анализ двух патентов по выбору.

**Вариант 08**

1. Дайте определение приоритета изобретения, полезной модели и промышленного образца.
2. Охарактеризуйте документ Заявления о выдаче патента и его назначение, перечислите его основные разделы.
3. Сравнительный анализ двух патентов по выбору.

**Вариант 09**

1. Перечислите основные требования к формуле изобретения или полезной модели.
2. Опишите основные виды патентных исследований.
3. Сравнительный анализ двух патентов по выбору.

**Вариант 10**

1. Методы защиты «интеллектуальной собственности»;
2. Дайте определение независимых и зависимых пунктов формулы изобретения.
3. Сравнительный анализ двух патентов по выбору.

**Вариант 11**

1. Раскройте порядок проведения патентных исследований патентной чистоты.
2. Расскажите о структурных разновидностях формулы изобретения
3. Сравнительный анализ двух патентов по выбору.

**Вариант 12**

1. Раскройте порядок проведения патентных исследований патентоспособности.
2. Охарактеризуйте многозвенные формулы изобретения.
3. Сравнительный анализ двух патентов по выбору.

**Вариант 13**

1. Расскажите, из каких отдельных документов состоит заявка на изобретение или полезную модель.
2. Перечислите основные способы международного патентования.
3. Сравнительный анализ двух патентов по выбору.

**Вариант 14**

1. Перечислите разделы описания изобретения или полезной модели.
2. Расскажите о том, какие виды патентных исследований целесообразно проводить на различных этапах жизненного цикла патентоспособных результатов интеллектуальной деятельности.
3. Сравнительный анализ двух патентов по выбору.

**Вариант 15**

1. Дайте определение условий патентоспособности промышленного образца.
2. Раскройте смысл и содержание формулы изобретения.
3. Сравнительный анализ двух патентов по выбору.

**Вариант 16**

1. Раскройте смысл и содержание договора об отчуждении исключительного права на изобретение, полезную модель или промышленный образец.
2. Опишите документ заявки "изображение внешнего вида промышленно-го образца". Охарактеризуйте его особенности и назначение.
3. Сравнительный анализ двух патентов по выбору.

**7.4. Критерии оценивания**

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины производится в ходе текущего контроля и про-межуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студентов предназначен для контроля и оценки: качества усвоения студентами теоретических разделов дисциплины; знаний, умений и навыков, полученных на лекциях, практических занятиях по дисциплине; самостоятельной работы студентов.

Проведение практического занятия основывается на предварительно подготовленном преподавателем методическом материале – наборе задач и заданий

13

разной сложности для решения их студентами, как на аудиторных занятиях, так и во внеурочное время в ходе дополнительной внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов.

Текущий контроль знаний студента очной и заочной форм обучения осуществляется: - при оценивании работы студента на практических (семинарских) занятиях; оформление в виде реферата тематики семинарских занятий; по результатам выполнения контрольного (индивидуального) задания и его защиты. Оценка текущей успеваемости студентов определяется в баллах, предусматривающим этот вид учебной деятельности.

Для текущей оценки качества освоения дисциплины разработаны и используются следующие средства:

- список контрольных вопросов по отдельным темам и разделам;

- перечень тем практических (семинарских) работ теоретического и практического плана изучаемой дисциплины;  
- индивидуальное задание.

Промежуточный контроль усвоения студентом учебного материала по учебной дисциплине проводится: при рецензировании и защите отчета о выполнении контрольного (индивидуального) задания.

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля – выполнение индивидуального (контрольного) задания (самостоятельно выполненной работы) при его наличии, его защиты и зачета.

Выполнение заданий на практических занятиях, выполнение индивидуального задания (при его наличии), предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием для получения зачета.

Вид итоговой аттестации – зачет.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Мордасов, Д. М., Мордасов, М. М. Промышленная интеллектуальная собственность и патентование материалов и технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры направлений 22.03.01, 22.04.01 (150100), 11.03.04 (210100), 15.03.06 (221000). - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. - 128 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/63898.html">https://www.iprbookshop.ru/63898.html</a>
Л2.1	Лазарев, В. И., Лонцева, И. А., Бумбар, И. В., Канделя, М. В. Патентование [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. - 107 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/55907.html">https://www.iprbookshop.ru/55907.html</a>
Л1.2	Толок, Ю. И., Толок, Т. В. Организация учебно-познавательной деятельности студентов при изучении учебной дисциплины «Патентование и защита интеллектуальной собственности» [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 140 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/79448.html">https://www.iprbookshop.ru/79448.html</a>
Л1.3	Мордасов, М. М., Мордасов, Д. М. Промышленная интеллектуальная собственность [Электронный ресурс]: практикум. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 81 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/85969.html">https://www.iprbookshop.ru/85969.html</a>
Л2.2	Волкова, Е. М. Защита интеллектуальной собственности. Патентование [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. - 80 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/107413.html">https://www.iprbookshop.ru/107413.html</a>
Л2.3	Просвирина, И. С. Авторское право и патентование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов направления 08.03.01 «строительство». - Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2023. - 136 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/135146.html">https://www.iprbookshop.ru/135146.html</a>
Л3.1	Еронько С. П., Ткачев М. Ю. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине вариативной части по выбору вуза профессионального цикла "Основы патентования" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов всех форм обучения направления подготовки 15.04.02 "Технологические машины и оборудование". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2017. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/17/m4566.pdf">http://ed.donntu.ru/books/17/m4566.pdf</a>

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

#### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

### 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 5.151 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для изучения процессов теплопередачи, лабораторная установка «Исследование коэффициента теплоотдачи», лабораторная установка исследования теплопроводности, лабораторная установка «Исследование теплопроводности - ТМО 1б», лабораторная установка ТМО 2А, лабораторная установка ТМО 2б, лабораторная установка ТМО 3А; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой).

9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
-----	--

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.В.ДЭ.01.02 Основы проектирования систем и установок  
пыле- и газоочистки объектов энергетики**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация: **Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **2 з.е.**

Составитель(и):

И.Н. Салмаш

Д.Л. Безбородов

Рабочая программа дисциплины «Основы проектирования систем и установок пыле- и газоочистки объектов энергетики»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Цель:</b>	Совершенствование теоретической и практической подготовки магистрантов в вопросах проектирования систем и установок пыле- и газоочистки объектов теплоэнергетики.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Формирование умения формулировать и решать практические задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности и требующие углубленных знаний по технологиям снижения воздействия энергетических объектов на окружающую среду; формирование целостного и хорошо структурированного представления о проблемах разработки и проектирования систем и установок пыле- и газоочистки объектов теплоэнергетики.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
<b>2.2</b>	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Техническая термодинамика
2.2.2	Экология
<b>2.3</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.2	Энергосбережение и энергоаудит энергоемких предприятий
2.3.3	Системы производства и распределения энергоносителей

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1	Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники
ПК-1.3	Принимает участие в оценке влияния объектов теплоэнергетики и теплотехники на экологическую обстановку
ПК-1.4	Принимает участие в оценке энергетической эффективности объектов теплоэнергетики и теплотехники

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основы технологических расчетов при проектировании оборудования пыле- и газоочистки объектов энергетики; методы расчета процессов и аппаратов пыле- и газоочистки при их проектировании; технологии, методы и способы улавливания пыли и очистки газов;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета аппаратов для пыле- и газоочистки и применять их для решения поставленной задачи; использовать программы расчетов выбросов вредных веществ и их рассеивания в атмосфере; осуществлять поиск, анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимое оборудование для пыле- и газоочистки объектов энергетики;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками разработки проектных решений, связанных с мероприятиями по предотвращению экологических нарушений и повышению экологической безопасности.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>8 (4.2)</b>		Итого	
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

**4.2. Виды контроля**

зачёт 8 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Методы оценки воздействия на окружающую среду</b>				
1.1	Лек	Оценка воздействия на окружающую среду. Штрафы и платежи за вредные выбросы. Методы расчета рассеивания вредных выбросов. Методы расчета рассеивания вредных выбросов на локальном уровне. Расчет рассеивания вредных выбросов на региональном уровне. Методы определения физического воздействия вредных выбросов на окружающую среду. Воздействие загрязнения атмосферы на окружающую среду. Применение функций «доза-эффект» для определения физического воздействия на здоровье населения. Воздействие вредных выбросов на здоровье населения.	8	1	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.2	Пр	Расчет допустимой, максимальной приземной концентрации вредных выбросов, предельно допустимого выброса (ПДВ) и предельно допустимого расхода топлива	8	1	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.3	Ср	Воздействие вредных выбросов на здоровье населения.	8	4	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 2. Тема 2. Совершенствование режимов работы и структуры ТЭЦ на природном газе и жидком топливе</b>				
2.1	Лек	Краткая характеристика газомазутной ТЭЦ. Энергетический экспресс-аудит ТЭЦ. Математическая модель газомазутной ТЭЦ. Малозатратные энергосберегающие проекты. Совершенствование ТЭЦ за счет строительства ПГУ. Экологический эффект совершенствования ТЭЦ.	8	1	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.2	Пр	Расчет допустимой, максимальной приземной концентрации вредных выбросов, предельно допустимого выброса (ПДВ) и предельно допустимого расхода топлива	8	1	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.3	Ср	Экологический эффект совершенствования ТЭЦ.	8	4	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2

		<b>Раздел 3. Тема 3. Физико-химические основы очистки газовых потоков</b>				
3.1	Ср	Аэрозольные загрязнения. Движение частиц в потоке. Теория улавливания частиц. Очистка потока газа от аэрозольных частиц. Газообразные загрязняющие вещества. Методы очистки. Очистка отходящих газов от загрязняющих атмосферу газообразных компонентов и паров.	8	6	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
3.2	Ср	Расчет допустимой, максимальной приземной концентрации вредных выбросов, предельно допустимого выброса (ПДВ) и предельно допустимого расхода топлива	8	6	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 4. Тема 4. Физико-химические основы процессов очистки сточных вод</b>				
4.1	Ср	Нормирование и контроль качества воды в водоемах. Примесные выбросы от энергетических объектов на поверхность лито- и гидросферы. Характеристика загрязнителей и физико-химические показатели качества воды. Коагуляция коллоидных примесей воды. Известкование воды. Теория осаждения взвешенных частиц. Механизм задержания взвесей слоем зернистого материала. Принципы очистки сточных вод. Механическая очистка. Процеживание. Отстаивание. Фильтрование. Центрифугирование. Физико-химические методы очистки вод. Флотация. Адсорбционная очистка. Ионообменная очистка. Экстракция. Обратный осмос и ультрафильтрация. Десорбция летучих примесей. Методы дезодорации. Химические и электрохимические методы очистки вод. Нейтрализация сточных вод. Очистка вод коагуляцией и флокуляцией. Очистка вод окислителями и восстановителями. Анодное окисление и катодное восстановление. Электрокоагуляция. Электрофлотация. Электродиализ. Термические методы очистки сточных вод. Концентрирование сточных вод. Термоокислительные методы обезвреживания жидких отходов. Биохимические методы очистки сточных вод. Проблема безотходного водопользования на ТЭС и пути ее решения.	8	2	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
4.2	Ср	Расчет допустимой, максимальной приземной концентрации вредных выбросов, предельно допустимого выброса (ПДВ) и предельно допустимого расхода топлива	8	2	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 5. Тема 5. Теоретические основы защиты окружающей среды от вредных выбросов объектов энергетики и энергетических воздействий</b>				
5.1	Ср	Взаимодействие энергоустановок с компонентами окружающей среды. Преобразование материальных ресурсов на предприятиях топливно-энергетического комплекса. Классификация и характеристики топлив. Топочные процессы и устройства. Продукты сгорания топлив. Теория образования сажи при сжигании мазута. Особенности горения водотопливных эмульсий. Технология приготовления водомазутных эмульсий. Основные пути снижения выбросов загрязнителей с продуктами сгорания. Оптимизация работы котельной. Снижение эмиссии загрязнителей за счет внедрения современных горелочных устройств. Влияние вида, качества и подготовки топлива на загрязнение воздушного бассейна. Очистка уходящих газов. Выбросы малых элементов. Возможности пылеулавливающего оборудования. Защита окружающей среды от энергетических воздействий.	8	2	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
5.2	Ср	Расчет циклона	8	2	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 6. Тема 6. Характеристики физического воздействия энергетического оборудования</b>				

6.1	Ср	Шумовое воздействие как основной фактор физического воздействия ТЭС на окружающую среду. Газотурбинные установки. Тягодутьевые машины. Водогрейные котлы. Дросселирующая арматура. Градирни. Открытое распределительное устройство. Выбросы пара и газа в атмосферу. Паровые турбины. Паровые котлы. Углеразмольное оборудование. Насосы. Компрессорные установки. Расчет уровня шума на открытом воздухе. Показатели направленности от устья дымовых труб и воздухозаборов дутьевых вентиляторов. Затухание звука из-за звукопоглощения атмосферой. Затухание звука из-за влияния земли. Звукоотражение. Поправка на метеорологические условия. Затухание звука за счет дополнительных эффектов. Расчет уровней шума внутри помещений. Проникающий шум из помещений. Расчет санитарно-защитной зоны по факторам физического воздействия. Упрощенный метод расчета санитарно-защитной зоны. Размеры акустических санитарно-защитных зон. Общие подходы при размещении источников шума на территории предприятия с минимальной площадью санитарно-защитной зоны.	8	2	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
6.2	Ср	Расчет циклона	8	2	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 7. Тема 7. Типовые решения по снижению факторов физического воздействия</b>				
7.1	Ср	Глушители шума ГТУ. Глушители шума ПГУ и после котлов-утилизаторов. Глушители шума дымососов. Глушители шума дутьевых вентиляторов. Глушители водогрейных котлов. Глушители шума градирен. Экраны для снижения шума градирен и трансформаторов. Снижение вибрации энергетического оборудования с помощью вибровставок. Снижение распространения вибрации с помощью звукоизоляции трубопроводов. Глушители шума от паровых выбросов. Методы защиты от электромагнитных полей. Комплексное снижение факторов физического воздействия от энергетического объекта.	8	1	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
7.2	Ср	Расчет скруббера Вентури	8	1	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 8. Тема 8. Характеристики аэрозольных выбросов в атмосферу</b>				
8.1	Ср	Основные сведения о выбросах. Свойства аэрозольных выбросов. Классификация и характеристики методов и аппаратов для очистки от аэрозолей. Методы очистки выбросов от аэрозолей. Механизмы очистки аэрозолей. Классификация и условия применения аппаратов для очистки аэрозолей. Основные характеристики аппаратов для очистки аэрозолей.	8	1	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
8.2	Ср	Расчет скруббера Вентури	8	1	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 9. Тема 9. Механическое пылеулавливание</b>				
9.1	Ср	Пылеосадительные камеры. Циклонные осадители. Конструкции циклонов. Расчет циклонов. Вихревые пылеуловители.	8	1	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
9.2	Ср	Расчет рукавного фильтра	8	1	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 10. Тема 10. Фильтрация аэрозолей</b>				
10.1	Ср	Волокнистые фильтры. Тканевые фильтры. Фильтровальные ткани. Рукавные фильтры. Расчет и выбор рукавных фильтров. Зернистые фильтры. Фильтры-туманоуловители.	8	1	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
10.2	Ср	Расчет рукавного фильтра	8	1	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 11. Тема 11. Мокрое пылеулавливание</b>				

11.1	Ср	Механизмы захвата частиц пыли жидкостью. Методы расчета мокрых пылеуловителей. Пылеулавливающие аппараты. Полые газопромыватели. Орошаемые циклоны с водяной пленкой. Пенные пылеуловители. Скрубберы с подвижной насадкой. Ударно-инерционные пылеуловители. Скоростные пылеуловители (скрубберы Вентури).	8	1	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
11.2	Ср	Расчет электрофильтра серии УГ	8	1	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 12. Тема 12. Электрическая очистка газов от аэрозолей</b>				
12.1	Ср	Принцип действия электрофильтров. Конструкции электрофильтров. Подбор и расчет электрофильтров.	8	1	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
12.2	Ср	Расчет электрофильтра серии УГ	8	1	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 13. Тема 13. Совершенствование процессов и аппаратов для пылеочистки</b>				
13.1	Ср	Предварительная обработка аэрозолей. Специализация аппаратов и режимная интенсификация. Конструктивно-технологическое совершенствование. Многоступенчатая очистка.	8	1	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
13.2	Ср	Расчет электрофильтра серии УГ	8	1	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 14. Тема 14. Классификация процессов и аппаратов для очистки газовых выбросов</b>				
14.1	Ср	Классификация процессов и аппаратов для очистки газовых выбросов. Источники загрязнения атмосферы вредными газовыми выбросами.	8	2	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
14.2	Ср	Расчёт параметров технологической схемы очистки	8	2	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 15. Тема 15. Абсорбционная очистка газов</b>				
15.1	Ср	Конструкции и принцип действия абсорберов. Насадочные абсорберы. Тарельчатые абсорберы. Распыливающие абсорберы. Методы расчета абсорберов. Равновесие, движущая сила и кинетика абсорбции. Материальный баланс и уравнение рабочей линии абсорбции. Расчет процессов массопередачи в абсорберах. Расчет хемосорбционных аппаратов. Расчет основных размеров абсорберов. Расчет насадочных абсорберов. Расчет тарельчатых абсорберов. Расчет распыливающих абсорберов. Десорбция загрязнителей из абсорбентов. Технология абсорбционной очистки промышленных выбросов.	8	2	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
15.2	Ср	Расчёт параметров технологической схемы очистки	8	2	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 16. Тема 16. Конденсационная очистка газов и паров. Термокаталитическая очистка газовых выбросов.</b>				
16.1	Ср	Принцип конденсационной очистки. Типы и конструкции конденсаторов. Расчет конденсаторов. Основы каталитической очистки газов. Устройство каталитических реакторов. Расчет каталитических реакторов. Технология каталитической очистки газов. Высокотемпературная обработка газовых выбросов. Установки термообезвреживания газовых выбросов. Принципы расчета установок термообезвреживания.	8	2	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
16.2	Ср	Расчёт параметров технологической схемы очистки	8	2	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		<b>Раздел 17. Консультации и контрольные мероприятия</b>				

17.1	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	8	6	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
------	------	--	---	---	---------------	-------------------------------------

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Воздействия энергетики на окружающую среду.
2. Основы природоохранного законодательства.
3. Нормативные методики расчета выбросов вредных веществ в атмосферу тепловыми электростанциями и котельными.
4. Золоулавливание и золоудаление.
5. Образование газообразных вредных веществ при сжигании органического топлива, методы и технологии снижения их выбросов.
6. Контроль выбросов ТЭС, ТЭЦ и др. объектов теплоэнергетики.
7. Рассевание выбросов ТЭС и АЭС в атмосфере.
8. Газоотводящие трубы ТЭС и АЭС.
9. Физические воздействия ТЭС и АЭС на биосферу.
10. Сточные воды ТЭС и АЭС и методы их очистки.
11. Газоочистка на АЭС.
12. Сжигание ископаемых топлив и вредные выбросы в окружающую среду.
13. Методы оценки воздействия на окружающую среду.
14. Совершенствование режимов работы и структуры ТЭЦ на природном газе и жидком топливе.
15. Физико-химические основы очистки газовых потоков.
16. Физико-химические основы процессов очистки сточных вод.
17. Теоретические основы защиты окружающей среды от вредных выбросов объектов энергетики и энергетических воздействий.
18. Характеристики физического воздействия энергетического оборудования.
19. Типовые решения по снижению факторов физического воздействия.
20. Характеристики аэрозольных выбросов в атмосферу.
21. Механическое пылеулавливание.
22. Фильтрование аэрозолей.
23. Мокрое пылеулавливание.
24. Электрическая очистка газов от аэрозолей.
25. Совершенствование процессов и аппаратов для пылеочистки.
26. Классификация процессов и аппаратов для очистки газовых выбросов.
27. Абсорбционная очистка газов.
28. Конденсационная очистка газов и паров.
29. Термокаталитическая очистка газовых выбросов.

### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Воздействия энергетики на окружающую среду.
2. Основы природоохранного законодательства.
3. Нормативные методики расчета выбросов вредных веществ в атмосферу тепловыми электростанциями и котельными.

4. Золоулавливание и золоудаление.
5. Образование газообразных вредных веществ при сжигании органического топлива, методы и технологии снижения их выбросов.
6. Контроль выбросов ТЭС, ТЭЦ и др. объектов теплоэнергетики.
7. Рассевание выбросов ТЭС и АЭС в атмосфере.
8. Газоотводящие трубы ТЭС и АЭС.
9. Физические воздействия ТЭС и АЭС на биосферу.
10. Сточные воды ТЭС и АЭС и методы их очистки.
11. Газоочистка на АЭС.
12. Сжигание ископаемых топлив и вредные выбросы в окружающую среду.
13. Методы оценки воздействия на окружающую среду.
14. Совершенствование режимов работы и структуры ТЭЦ на природном газе и жидком топливе.
15. Физико-химические основы очистки газовых потоков.
16. Физико-химические основы процессов очистки сточных вод.
17. Теоретические основы защиты окружающей среды от вредных выбросов объектов энергетики и энергетических воздействий.
18. Характеристики физического воздействия энергетического оборудования.
19. Типовые решения по снижению факторов физического воздействия.
20. Характеристики аэрозольных выбросов в атмосферу.
21. Механическое пылеулавливание.
22. Фильтрация аэрозолей.
23. Мокрое пылеулавливание.
24. Электрическая очистка газов от аэрозолей.
25. Совершенствование процессов и аппаратов для пылеочистки.
26. Классификация процессов и аппаратов для очистки газовых выбросов.
27. Абсорбционная очистка газов.
28. Конденсационная очистка газов и паров.
29. Термокаталитическая очистка газовых выбросов.

### **7.3. Тематика письменных работ**

Учебным планом предусмотрено выполнение 1 индивидуального задания.  
Задание на проектирование выдается руководителем работы, оно содержит необходимые исходные данные, задание и график выполнения.  
Задание может соответствовать теме научно-исследовательской работы, выполняемой студентом (на примере конкретного технического предложения) или стандартным. Стандартным заданием является задание на проектирование систем и установок пыле- и газоочистки объектов энергетики.

### **7.4. Критерии оценивания**

Оценивание знаний обучающихся выполняется путем суммирования количества баллов, полученных за текущее обучение и научную (самостоятельную) работу. Все формы контроля тесно взаимосвязаны и организованы таким образом, чтобы стимулировать у обучающихся эффективную научную (самостоятельную) работу в течение семестра и обеспечить объективное оценивание их знаний, полученных на протяжении всего периода изучения дисциплины.

#### **I СТРУКТУРА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ**

Оценивания знаний студентов и распределение баллов по соответствующим формам контроля осуществляется по следующим категориям.

#### **1. Текущее оценивание обучающихся на занятиях**

Текущий контроль систематичности и активности работы студентов над изучением дисциплины определяется как сумма баллов, полученных в результате оценивания соответствующих форм контроля, к которым относятся: присутствие на занятиях (с наличием конспекта лекций), оценивание уровня подготовленности к занятиям, оценка за выполнение индивидуального задания (расчетного или учебно-исследовательского) в соответствии с таблицей 1. Задачей текущего контроля является проверка понимания и усвоения учебного материала, умений самостоятельно прорабатывать учебный материал базового и углубленного уровней, способности осмыслить содержание темы или раздела дисциплины, приобретенных навыков выполнения расчетных заданий, умений публично и письменно представить результаты самостоятельной работы.

Текущий контроль уровня знаний осуществляется в течение семестра.

Объекты текущего контроля:

- систематичность и активность работы на занятиях;
- качество выполнения заданий для самостоятельной проработки (домашних заданий);
- качество выполнения контрольных заданий.

Формами осуществления текущего контроля являются:

- устные опросы на лекциях и практических занятиях по контрольным программным вопросам текущей и предыдущих тем;
- миниконтрольные работы, которые проводятся в начале занятия;
- экспресс-тестирование по ключевым аспектам тем курса, которое может осуществляться в начале, в процессе или в конце занятия;
- оценка уровня выполнения письменных домашних заданий;
- проверка практических навыков решения проблем (задач), приобретенных студентами в процессе изучения дисциплины;

– оценка степени активности студентов и качества их выступлений и комментариев при проведении дискуссий на занятиях.

Оценке текущего обучения подлежат:

- присутствие студента на лекции или в случае его отсутствия по уважительным причинам наличие полного конспекта по пропущенной теме.
- оценивания знаний студентов на занятиях (миниконтрольные, тестовый опрос, устный опрос) с обязательным выставлением оценки на занятиях. Оценка фиксируется в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр». Миниконтрольные проводятся в начале занятия в течение 20 мин. (максимально), следующая часть занятия проводится в соответствии с планом рабочей программы.

## 2. Промежуточный письменный контроль

Предусматривается проведение двух промежуточных письменных контрольных работ (№1 и №2) в виде контрольной, перечень вопросов которых охватывает по 50% содержательных тем, определенных рабочей программой.

Каждый промежуточный контроль оценивается и в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр» выставляется соответствующее количество баллов (таблица 1).

При выполнении промежуточных контрольных работ оценке подлежат теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после изучения определенного тематического раздела.

В состав заданий конкретной промежуточной контрольной работы, согласно специфики специальности, потока, группы, уровня усвоения программного материала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности и активности группы, продемонстрированных на предыдущих занятиях, могут, в разном количестве и соотношении, включаться:

- теоретические вопросы нормативного или проблемного характера;
- тестовые задания;
- графоаналитические задачи;
- творческие задания;
- аналитико-расчетные задачи.

Порядок и время проведения промежуточных контрольных работ определяется преподавателем.

Пересдача промежуточных контрольных работ до конца экзаменационной сессии с целью повышения оценки не разрешается.

## 3. Индивидуальное расчетное или учебно-исследовательское задание

Элементом текущего оценивания знаний студентов является выполнение индивидуального расчетного или учебно-исследовательского задания, которое оценивается в соответствии с таблицей. Условия для индивидуального задания определяются преподавателем, который ведет лекционные занятия.

Объектами контроля являются:

- характер результатов, полученных в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы (самостоятельная обработка тем в целом или отдельных вопросов) и озвученных на занятиях;
- уровень подготовки и презентации рефератов, докладов, сообщений, эссе и др.;
- качество подготовки конспектов учебных или научных текстов;
- качество выполнения задач расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера.

Основными формами осуществления контроля являются:

- оценка качества выполнения письменных заданий самостоятельной проработки темы в целом или отдельных вопросов, конспектирование учебных и научных текстов;
- оценивание содержания, качества докладов, сообщений, рефератов, эссе и т.п.; проверка уровня проработки индивидуальных заданий расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера;
- проверка соблюдения графика выполнения заданий.

## 4. Научная работа

Студенты, которые принимали активное участие в работе студенческого научного общества, представляли свои научные работы на конференциях или конкурсах по дисциплине или смежным дисциплинам (если таковые имели место в течение текущего семестра), имеют право дополнительно получить определенное количество баллов к общей оценке итогового контроля успеваемости.

## 5. Контроль по дисциплине

Итоговый контроль знаний студентов по дисциплине в соответствии с учебным планом осуществляется в виде зачёта.

Оценка знаний студентов осуществляется только по результатам текущего контроля. При этом виды текущего контроля оцениваются в диапазоне от 0 до 100 баллов. Общая оценка знаний студентов определяется путем суммирования баллов за текущее обучение и результатов промежуточных контрольных работ.

К получению зачета допускается студент, который успешно выполнил все задания, предусмотренные учебной программой дисциплины для текущего контроля.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Ганнова Ю. Н. Методические рекомендации к выполнению курсовой работы по дисциплине "Экологическая безопасность промышленных объектов" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 05.04.06 "Экология и природопользование" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6805.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6805.pdf</a>
------	--

ЛЗ.2	Ганнова Ю. Н. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Экологическая безопасность промышленных объектов" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 05.04.06 "Экология и природопользование", магистерская программа "Экологическая безопасность" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6883.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6883.pdf</a>
Л2.1	Клюшенкова, М. И., Суркова, Л. В., Кузнецова, Н. А., Беренгартен, М. Г. Сухая очистка газов от пыли. Примеры расчета аппаратов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование, 2016. - 38 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/52013.html">https://www.iprbookshop.ru/52013.html</a>
Л1.1	Саркисов, О. Р., Любарский, Е. Л., Казанцев, С. Я. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «юриспруденция». - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 231 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/74950.html">https://www.iprbookshop.ru/74950.html</a>
Л1.2	Кулагина, Т. А., Кулагина, Л. В. Теоретические основы защиты окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017. - 364 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/84150.html">https://www.iprbookshop.ru/84150.html</a>
Л2.2	Ветошкин, А. Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Инфра-Инженерия, 2019. - 416 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/86590.html">https://www.iprbookshop.ru/86590.html</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 5.147 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для определения теплоемкости воздуха, лабораторная установка «Исследование физико-химической депрессии», лабораторная установка «Изучение процессов во влажном воздухе», лабораторная установка «Исследование политропного процесса», лабораторная установка «Испытание холодильной компрессорной машины», лабораторная установка «Определение энтальпии водяного пара», лабораторная установка «Изучение изохорного процесса», лабораторная установка по моделированию гидравлических и тепловых процессов, печь муфельная, печь трубчатая; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.4	Аудитория 4.005пт - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.В.ДЭ.02.01 Альтернативные источники энергии**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**2 з.е.**

Составитель(и):

С.В. Гридин

**Рабочая программа дисциплины «Альтернативные источники энергии»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	формирование у студентов знаний в области перспектив развития и имеющегося мирового и отечественного опыта освоения источников энергии, альтернативных по отношению к традиционным, таким как солнечная энергия, энергия ветра, энергия малых рек, геотермальная энергия, волновая энергия, энергия биомассы.
<b>Задачи:</b>	
1.1	изучение основных возобновляемых энергоресурсов, основных принципов их использования, конструкций и режимов работы соответствующих энергоустановок, мирового и отечественного опыта их эксплуатации, перспектив развития энергетики на альтернативных энергоисточниках

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

<b>2.1</b>	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
<b>2.2</b>	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Высшая математика
2.2.2	Физика
2.2.3	Химия
2.2.4	Введение в специальность
2.2.5	Техническая термодинамика
2.2.6	Тепломассообмен
2.2.7	Гидрогазодинамика
2.2.8	Теоретическая механика
2.2.9	Теория горения и физико-химические процессы в теплоэнергетике
<b>2.3</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Теплотехнические измерения и автоматизация энергетического оборудования
2.3.2	Теплотехнологические процессы и установки
2.3.3	Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических систем
2.3.4	Энергосбережение и энергоаудит энергоёмких предприятий
2.3.5	Котельные установки промышленных предприятий

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ПК-2	: Способен участвовать в проектировании промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем и комплексов
ПК-2.1	: Участвует в сборе и анализе данных для проектирования, и создании конкурентно-способных вариантов технических решений

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	теоретические основы альтернативной энергетики, энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; тенденции их развития.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать знания основ альтернативной энергетики; рассчитывать и эксплуатировать энергетические установки, работающие на возобновляемых энергоносителях.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками анализа и выбора альтернативных и возобновляемых источников энергии для энергообеспечения промышленных предприятий.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ					
4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам					
Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого		
Неделя	17 4/6				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	
Лекции	2	2	2	2	
Практические	2	2	2	2	
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	
Итого ауд.	4	4	4	4	
Контактная работа	10	10	10	10	
Сам. работа	58	58	58	58	
Часы на контроль	4	4	4	4	
Итого	72	72	72	72	
4.2. Виды контроля					
зачёт 5 сем.					
4.3. Наличие курсового проекта (работы)					
Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.					

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Состояние и перспективы развития альтернативных источников энергии.</b>				
1.1	Лек	Введение. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика государства в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Основные объекты альтернативной энергетики.	5	1	ПК-2.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.3
1.2	Пр	Расчет параметров солнечной водонагревательной установки.	5	1	ПК-2.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.2 Л3.3
1.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	5	3	ПК-2.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.3
		<b>Раздел 2. Тема 2. Гелиоэнергетика.</b>				
2.1	Лек	Солнечная энергия как исходная составляющая любых энергоисточников (кроме ядерных). Солнечная постоянная, баланс лучистой энергии на поверхности Земли. Интенсивность солнечного излучения. Распределение интенсивности солнечной энергии по планете и регионам Донбасса. Системы солнечного теплоснабжения. Классификация и основные элементы гелиосистем. Концентрирующие гелиоприемники. Плоские солнечные коллекторы.	5	1	ПК-2.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.3
2.2	Пр	Расчет параметров солнечной электростанции башенного типа.	5	1	ПК-2.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.2 Л3.3
2.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	5	3	ПК-2.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.3
		<b>Раздел 3. Тема 3. Ветровая энергия и ее использование.</b>				
3.1	Ср	Происхождение ветра, ветровые зоны. Ветровая энергия и возможность ее использования. Ресурсы ветровой энергии в Донбассе. Понятие идеального ветряка. Классическая теория идеального ветряка.	5	3	ПК-2.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.3

3.2	Ср	Расчет параметров бака аккумулятора для солнечного обогрева дома.	5	3	ПК-2.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.2 Л3.3
<b>Раздел 4. Тема 4. Геотермальная энергия.</b>						
4.1	Ср	Геотермальная энергия. Тепловой режим земной коры. Подземные термальные воды (гидротермы). Запасы и распространение термальных вод. Состояние геотермальной энергетики в России. Геотермальные ресурсы, мировой опыт их освоения. Источники геотермального тепла. Перспективы освоения геотермальных ресурсов.	5	4	ПК-2.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.3
4.2	Ср	Расчет параметров ветрового колеса ветродвигателя.	5	4	ПК-2.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.2 Л3.3
<b>Раздел 5. Тема 5. Гидроэнергетика.</b>						
5.1	Ср	Метод отделения корней. Гидроэнергетические ресурсы. Гидроэнергия. Энергетические ресурсы океана. Баланс возобновляемой энергии океана. Основы преобразования энергии волн. Устройства для преобразования энергии волн: отслеживающие профиль волн, использующие энергию колеблющегося водного столба, подводные устройства.	5	4	ПК-2.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.3
5.2	Ср	Расчет системы когенерационной геотермальной установки.	5	4	ПК-2.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.2 Л3.3
<b>Раздел 6. Тема 6. Биоэнергетика.</b>						
6.1	Ср	Биоэнергетика. Биосинтез. Понятие и классификация биотоплива. Состав и свойства экскрементов животных и птиц. Выход биогаза из сельскохозяйственных отходов. Сырьевая база для производства биогаза.	5	4	ПК-2.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.3
6.2	Ср	Расчет тепловой мощности и потенциала геотермальной энергии водоносного слоя.	5	4	ПК-2.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.2 Л3.3
<b>Раздел 7. Тема 7. Использование нетрадиционных энергоресурсов.</b>						
7.1	Ср	Вторичные энергоресурсы. Использование вторичных энергоресурсов в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве.	5	4	ПК-2.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.3
7.2	Ср	Расчет действительного КПД и расхода теплой воды океанической ОТЭС.	5	4	ПК-2.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.2 Л3.3
<b>Раздел 8. Тема 8. Экологические проблемы использования альтернативных источников энергии.</b>						
8.1	Ср	Проблемы взаимодействия энергетики и экологии. Экологические последствия развития солнечной энергетики. Влияние ветроэнергетики на природную среду.	5	6	ПК-2.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.3
8.2	Ср	Расчет мощности малой гидроэлектростанции.	5	8	ПК-2.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.2 Л3.3
8.3	КРКК	Проведение консультации и зачета.	5	6	ПК-2.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.3

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.

6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.5	Практическая подготовка	Форма организации образовательной деятельности в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Гелиоэнергетика.

1. Назовите существующие способы использования солнечной энергии.
2. Перечислите основные конструктивные варианты плоских абсорберов коллекторов солнечной энергии.
3. Какие факторы влияют на КПД плоских коллекторов солнечной энергии?
4. Объясните работу селективных поверхностей коллектора солнечной энергии.
5. Какие достоинства и недостатки концентраторов солнечной энергии?
6. Перечислите наиболее рациональные типы аккумуляторов солнечной энергии.
7. Какие типы солнечных водонагревательных установок вы знаете?
8. Представьте основные схемы комбинированных солнечно-топливных установок горячего теплоснабжения.
9. Каков принцип работы солнечной опреснительной установки?

### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.3. Тематика письменных работ

### 7.4. Критерии оценивания

Оценивание знаний обучающихся выполняется путем суммирования количества баллов, полученных за текущее обучение, итоговый письменный контроль по дисциплине и научную (самостоятельную) работу.

Все формы контроля тесно взаимосвязаны и организованы таким образом, чтобы стимулировать у обучающихся эффективную научную (самостоятельную) работу в течение семестра и обеспечить объективное оценивание их знаний, полученных на протяжении всего периода изучения дисциплины.

#### I СТРУКТУРА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ

Оценивание знаний студентов и распределение баллов по соответствующим формам контроля осуществляется по следующим категориям.

#### 1. Текущее оценивание обучающихся на занятиях

Текущий контроль систематичности и активности работы студентов над изучением дисциплины определяется как сумма баллов, полученных в результате оценивания соответствующих форм контроля, к которым относятся: присутствие на занятиях (с наличием конспекта лекций), оценивание уровня подготовленности к занятиям, оценка за выполнение индивидуального задания (расчетного или учебно-исследовательского).

Задачей текущего контроля является проверка понимания и усвоения учебного материала, умений самостоятельно прорабатывать учебный материал базового и углубленного уровней, способности осмыслить содержание темы или раздела дисциплины, приобретенных навыков выполнения расчетных заданий, умений публично и письменно представить результаты самостоятельной работы.

Текущий контроль уровня знаний осуществляется в течение семестра.

Объекты текущего контроля:

- систематичность и активность работы на занятиях;
- качество выполнения заданий для самостоятельной проработки (домашних заданий);
- качество выполнения контрольных заданий.

Формами осуществления текущего контроля являются:

- устные опросы на аудиторных занятиях по контрольным программным вопросам текущей и предыдущих тем;
- мини-контрольные работы, которые проводятся в начале занятия;
- экспресс-тестирование по ключевым аспектам тем курса, которое может осуществляться в начале, в процессе или в конце занятия;
- оценка уровня выполнения письменных домашних заданий;
- проверка практических навыков решения проблем (задач), приобретенных студентами в процессе изучения

дисциплины;

– оценка степени активности студентов и качества их выступлений и комментариев при проведении дискуссий на занятиях.

Оценке текущего обучения подлежат:

- присутствие студента на занятии или в случае его отсутствия по уважительным причинам наличие полного конспекта по пропущенной теме.
- оценивания знаний студентов на занятиях (мини-контрольные, тестовый опрос, устный опрос) с обязательным выставлением оценки на занятиях. Оценка фиксируется в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр». Мини-контрольные проводятся в начале занятия, следующая часть занятия проводится в соответствии с планом рабочей программы.

## 2. Промежуточный письменный контроль

Предусматривается проведение двух промежуточных письменных контрольных работ (№1 и №2) в виде контрольной, перечень вопросов которых охватывает по 50% содержательных тем, определенных рабочей программой. Каждый промежуточный контроль оценивается и в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр» выставляется соответствующее количество баллов.

При выполнении промежуточных контрольных работ оценке подлежат теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после изучения определенного тематического раздела.

В состав заданий конкретной промежуточной контрольной работы, согласно специфики специальности, потока, группы, уровня усвоения программного материала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности и активности группы, продемонстрированных на предыдущих занятиях, могут, в разном количестве и соотношении, включаться:

- теоретические вопросы нормативного или проблемного характера;
- тестовые задания;
- графо-аналитические задачи;
- творческие задания;
- аналитико-расчетные задачи.

Порядок и время проведения промежуточных контрольных работ определяется преподавателем.

Пересдача промежуточных контрольных работ до конца экзаменационной сессии с целью повышения оценки не разрешается.

## 3. Индивидуальное расчетное или учебно-исследовательское задание

Элементом текущего оценивания знаний студентов является выполнение индивидуального расчетного или учебно-исследовательского задания. Условия для индивидуального задания определяются преподавателем, который ведет лекционные занятия.

Объектами контроля являются:

- характер результатов, полученных в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы (самостоятельная обработка тем в целом или отдельных вопросов) и озвученных на занятиях;
- уровень подготовки и презентации рефератов, докладов, сообщений, эссе и др.;
- качество подготовки конспектов учебных или научных текстов;
- качество выполнения задач расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера.

Основными формами осуществления контроля являются:

- оценка качества выполнения письменных заданий самостоятельной проработки темы в целом или отдельных вопросов, конспектирование учебных и научных текстов;
- оценивание содержания, качества докладов, сообщений, рефератов, эссе и т.п.; проверка уровня проработки индивидуальных заданий расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера;
- проверка соблюдения графика выполнения заданий.

## 4. Научная работа

Студенты, которые принимали активное участие в работе студенческого научного общества, представляли свои научные работы на конференциях или конкурсах по дисциплине или смежным дисциплинам (если таковые имели место в течение текущего семестра), имеют право дополнительно получить определенное количество баллов к общей оценке итогового контроля успеваемости.

## 5. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль знаний студентов по дисциплине в соответствии с учебным планом осуществляется в виде зачёта.

Оценка знаний студентов осуществляется только по результатам текущего контроля. При этом виды текущего контроля оцениваются в диапазоне от 0 до 100 баллов. Общая оценка знаний студентов определяется путем суммирования баллов за текущее обучение и результатов промежуточных контрольных работ.

К получению зачета допускается студент, который успешно выполнил все задания, предусмотренные учебной программой дисциплины для текущего контроля.

Промежуточный контроль знаний студентов в соответствии с учебным планом осуществляется в виде экзамена.

Задачей экзамена является проверка понимания студентом программного материала в целом, логики и взаимосвязей между отдельными разделами, способности творчески использовать накопленные знания.

Объектом итогового контроля знаний являются результаты выполнения письменных и устных (при необходимости) экзаменационных задач.

Обязательным условием итогового контроля является то, что в случае завершения дисциплины формой контроля «экзамен» – количество баллов, полученных по результатам сдачи письменной экзаменационной работы, должно быть больше «0». Сдача экзамена в виде автоматического выставления оценки за текущее обучение как стимул регулярного и ритмичного обучения – не допускается.

При оценке результатов экзамена следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- «27-30 баллов» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «27-30 баллов» выставляется студенту, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы (при необходимости) в рамках основной программы дисциплины экзамена, правильно выполнившему практическое задание;

- «21-26 баллов» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, «21-26 баллов» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки;

- «15-20 баллов» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «15-20 баллов» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию экзаменатора выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины;

- «1-14 баллов» выставляется студенту обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, «1-14 баллов» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все вопросы билета и дополнительные вопросы, и неправильно выполнившим практическое задание. Неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления «1-14 баллов».

«0 баллов» выставляется если студент:

- после начала экзамена отказался его сдавать;  
- нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В случае получения «0 баллов» при сдаче экзамена итоговое количество баллов за дисциплину не может превышать 59 баллов.

У обучающегося имеется возможность (при согласии лектора) отказаться от ранее набранного количества баллов. В этом случае итоговое оценивание осуществляется по результатам сдачи письменной работы на экзамене. Итоговое количество баллов в этом случае определяется пропорционально коэффициента «K=3».

Максимальное количество баллов, которые студент может получить по каждому содержательному модулю при изучении предмета:

Аудиторные занятия, в том числе:	0-60
- работа на лекционных занятиях	0-30
- работа на практических/лабораторных занятиях	0-30
Самостоятельная работа, в том числе:	0-5
- подготовка к аудиторным занятиям	-
- выполнение индивидуального задания	-
- ведение конспекта	0-5
Проведение промежуточных контрольных работ, в том числе:	0-5
- написание контрольной работы №1	0-2
- написание контрольной работы №2	0-3
Форма промежуточной аттестации, в том числе:	0-30
- зачет (подведение результатов работы)	-
- экзамен (письменная работа)	0-30
Дополнительные баллы	0-10
Итого:	0-100

Примечание:

1) Количество баллов за каждый содержательный раздел делится на следующие категории:

а) лекции:

- посещение занятий 50%;  
- активность во время занятий 50%.

б) практические/лабораторные занятия:

- посещение занятий	50%;
- активность во время занятий	50%.
2) Дополнительно предусмотрено получения дополнительных баллов за творческий подход студентом при изучении дисциплины – максимальное количество баллов – 10 (Баллы не учитываются при получении общего суммарного количества баллов по другим видам работ более чем 100). Под творческим подходом подразумевается научная работа по направлению дисциплины (участие в олимпиадах, конкурсах, написание научных статей, выполнение индивидуальных творческих проектов и т.д.).	
<b>II ИТОГОВАЯ СЕМЕСТРОВАЯ ОЦЕНКА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:	
90-100	отлично
75-89	хорошо
60-74	удовлетворительно
1-59	неудовлетворительно
Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:	
60-100	зачтено
1-59	не зачтено

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Бирюков А. Б., Гнитиев П. А., Туяхов А. И. Методические указания для выполнения самостоятельной работы по дисциплине "Альтернативные источники энергии" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 22.04.02 "Металлургия" магистерской программы "Промышленная теплотехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5592.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5592.pdf</a>
ЛЗ.2	Бирюков А. Б., Гнитиев П. А., Туяхов А. И. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Альтернативные источники энергии" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 22.04.02 "Металлургия" магистерской программы "Промышленная теплотехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5605.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5605.pdf</a>
ЛЗ.3	Бирюков А. Б., Гнитиев П. А., Туяхов А. И. Методические указания к индивидуальным занятиям по дисциплине "Альтернативные источники энергии" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 22.04.02 "Металлургия" магистерской программы "Промышленная теплотехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5628.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5628.pdf</a>
Л1.1	Климов, Г. М., Климов, А. М. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии для получения теплоты в системах теплоснабжения (газогидраты естественного газа) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 29 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/80911.html">https://www.iprbookshop.ru/80911.html</a>
Л2.1	Бердин, В. Х., Кокорин, А. О., Юлкин, Г. М., Юлкин, М. А. Возобновляемые источники энергии в изолированных населенных пунктах Российской Арктики [Электронный ресурс]:. - Москва: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2017. - 81 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/97417.html">https://www.iprbookshop.ru/97417.html</a>
Л1.2	Ляшков, В. И., Кузьмин, С. Н. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. - 95 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/63879.html">https://www.iprbookshop.ru/63879.html</a>

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

#### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 5.153 - Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой

	аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (стационарные компьютеры с возможностью подключения к сети "Интернет")
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Б1.В.ДЭ.02.02 Вторичные энергоресурсы и энергосбережение**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**2 з.е.**

Составитель(и):

Е.К. Сафонова

С.В. Гридин

А.Н. Лебедев

## Рабочая программа дисциплины «Вторичные энергоресурсы и энергосбережение»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	Формирование у студентов знаний в области перспектив развития и имеющегося мирового и отечественного опыта получения и освоения вторичных энергоресурсов (ВЭР) в различных отраслях промышленности и коммунальном хозяйстве.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Изучение основных видов и групп ВЭР, классификации ВЭР в промышленности, основных принципов их использования, изучение конструкций и режимов работы соответствующих энергоустановок, опыта их эксплуатации.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
<b>2.2</b>	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Высшая математика
2.2.2	Физика
2.2.3	Химия
2.2.4	Введение в специальность
2.2.5	Техническая термодинамика
2.2.6	Тепломассообмен
2.2.7	Гидрогазодинамика
2.2.8	Теоретическая механика
2.2.9	Теория горения и физико-химические процессы в теплоэнергетике
<b>2.3</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Теплотехнические измерения и автоматизация энергетического оборудования
2.3.2	Теплотехнологические процессы и установки
2.3.3	Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических систем
2.3.4	Энергосбережение и энергоаудит энергоемких предприятий
2.3.5	Котельные установки промышленных предприятий

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ПК-2	: Способен участвовать в проектировании промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем и комплексов
ПК-2.1	: Участвует в сборе и анализе данных для проектирования, и создании конкурентно-способных вариантов технических решений

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	энергетические характеристики производственных процессов и агрегатов – источников ВЭР; теоретические основы получения и использования ВЭР;
3.1.2	энергетические установки и комплексы, работающие на ВЭР, тенденции их развития;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать знания основ получения и применения ВЭР;
3.2.2	рассчитывать и эксплуатировать энергетические установки, работающие на ВЭР;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками применения полученной информации при разработке новых энергосберегающих и экологически совершенных установок и систем при
3.3.2	использовании ВЭР.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>5 (3.1)</b>		Итого	
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

**4.2. Виды контроля**

зачёт 5 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Тема 1. Энергетический потенциал продукции, отходов, побочных и промежуточных продуктов, образующихся в технологических агрегатах, но не использующихся в самом агрегате.</b>				
1.1	Лек	Введение. Термины и определения в области энергоресурсосбережения. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика государства в области нетрадиционных, возобновляемых и ВЭР. ВЭР, их классификация. Источники тепловых и топливных (горючих) ВЭР. ВЭР избыточного давления. Теплота охлаждающих сред. Энергетический потенциал продукции, отходов, побочных и промежуточных продуктов, образующихся, но не использующихся в технологических агрегатах.	5	1	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
1.2	Пр	Расчет потенциала продукции, отходов, побочных и промежуточных продуктов, образующихся в технологических агрегатах, но не использующихся в самом агрегате.	5	1	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
1.3	Ср	Теплота охлаждающих сред. Энергетический потенциал продукции, отходов, побочных и промежуточных продуктов, образующихся, но не использующихся в технологических агрегатах.	5	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		<b>Раздел 2. Тема 2. Энергетические характеристики производственных высокотемпературных процессов и агрегатов.</b>				

2.1	Лек	Теплота основного продукта производства. Энергия твердых, жидких и газообразных побочных продуктов производства и ее полезное использование (утилизация) в другом технологическом процессе. Тепловой баланс установки сухого тушения кокса. Тепловой баланс и общая характеристика ВЭР доменного производства. Тепловой баланс и общая характеристика ВЭР мартеновского производства. ВЭР кислородно-конвертерного производства стали. Тепловой баланс методической нагревательной печи. Энерготехнологические котлы для сжигания газообразных и жидких продуктов химических производств.	5	1	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
2.2	Пр	Расчет энергетических характеристик основных продуктов производства и твердых, жидких и газообразных побочных продуктов производства, используемых для утилизации в других технологических процессах.	5	1	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
2.3	Ср	Тепловой баланс методической нагревательной печи. Энерготехнологические котлы для сжигания газообразных и жидких продуктов химических производств.	5	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		<b>Раздел 3. Тема 3. Основы теории использования тепла отходящих газов.</b>				
3.1	Ср	Понятие рекуператора. Классификация и конструкции. Целесообразность подогрева компонентов горения и низкокалорийных топливных газов. Тепловые схемы рекуператоров, основы проектирования. Тепловой и аэродинамический расчеты рекуператоров. Расчетные уравнения рекуператоров. Регенераторы. Проектный расчет регенератора. Использование теплоты отходящих газов технологических печей и агрегатов для выработки пара или нагретой воды в котлах-утилизаторах.	5	4	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
3.2	Ср	Расчет процесса утилизации теплоты отходящих газов.	5	4	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		<b>Раздел 4. Тема 4. Основы использования горючих вторичных энергоресурсов.</b>				
4.1	Ср	Использование доменного газа в качестве топлива. Использование конвертерного газа для производства пара. Получение и использование водорода в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок, тепловых электростанций, в технологических установках промышленности, в быту.	5	4	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
4.2	Ср	Расчет процесса использования горючих вторичных энергоресурсов.	5	4	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		<b>Раздел 5. Тема 5. Отходящие производственные газы как теплоноситель.</b>				
5.1	Ср	Установки для использования теплоты продукции и отходов. Использование теплоты технологического продукта в коксохимическом производстве. Принципиальная схема установки сухого тушения кокса. Использование отходов производства кислорода (азота с примесями углекислоты) в качестве теплоносителя при охлаждении кокса и передаче его теплоты пару в паровых котлах установок сухого тушения кокса инертными газами. Использование теплоты технологической продукции, отходов, побочных и промежуточных продуктов производства чугуна и стали, прокатного производства. Утилизация теплоты отходящих газов доменных воздухонагревателей для подогрева сетевой воды в системах теплоснабжения и ее рекуперация для подогрева воздуха, идущего на сжигание топлива.	5	4	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3

5.2	Ср	Расчет процесса использования производственных газов в качестве теплоносителя.	5	4	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		<b>Раздел 6. Тема 6. Установки для внутреннего и внешнего использования тепла отходящих газов.</b>				
6.1	Ср	Теплосодержание отходящих газов. Теплообменники для отходящих газов. Котлы-утилизаторы теплоты отходящих газов. Назначение, конструкционные особенности, особенности эксплуатации. Котлы-утилизаторы в установках сухого тушения кокса. Паротурбинные установки на теплоте отходящих газов. Котлы-утилизаторы с многократной принудительной циркуляцией. Парогазовые установки на теплоте выхлопных газов газовых турбин.	5	4	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
6.2	Ср	Расчет параметров работы установок для внутреннего и внешнего использования тепла отходящих газов.	5	4	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		<b>Раздел 7. Тема 7. Охлаждение конструктивных элементов высокотемпературных установок.</b>				
7.1	Ср	ВЭР охлаждающих сред. Классификация систем охлаждения. Системы испарительного охлаждения, их схемы. Примеры применения испарительного охлаждения. Системы использования теплоты принудительного испарительного охлаждения мартеновских, доменных и методических печей. Охладители конвертерных газов. Использование теплоты охладителя элементов конструкций доменной и мартеновской печей. Использование теплоты охлаждения элементов конструкции нагревательных печей. Низкопотенциальная теплота ТЭС.	5	4	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
7.2	Ср	Расчет параметров систем испарительного охлаждения конструктивных элементов высокотемпературных установок.	5	6	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		<b>Раздел 8. Тема 8. Использование вторичных энергоресурсов в теплоэнергетике. Выбор рационального направления применения вторичных энергоресурсов.</b>				
8.1	Ср	Основные направления экономии первичных энергоресурсов за счет использования ВЭР в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве. Использование теплоты высокотемпературных технологических продуктов и отходов для регенеративного нагрева дутьевого воздуха. Схема энерготехнологического использования отвального шлака. Использование теплоты низкого потенциала в тепловых насосах. Детандер-генераторные установки. Использование избыточного давления доменного газа для производства электроэнергии в газовых утилизационных бескомпрессорных турбинах. Энергосберегающие, ресурсосберегающие и безотходные технологии в теплоэнергетике, ЖКХ, в отраслях промышленности и в металлургии на основе использования ВЭР.	5	6	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
8.2	Ср	Расчет экономической эффективности различных вариантов использования ВЭР в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве.	5	6	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		<b>Раздел 9. Консультации и контрольные мероприятия</b>				
9.1	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	5	6		Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Термины и определения в области энергоресурсосбережения.
2. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
3. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика государства в области нетрадиционных, возобновляемых и ВЭР.
4. ВЭР, их классификация.
5. Источники тепловых и топливных (горючих) ВЭР.
6. ВЭР избыточного давления.
7. Теплота охлаждающих сред.
8. Энергетический потенциал продукции, отходов, побочных и промежуточных продуктов, образующихся, но не используемых в технологических агрегатах.
9. Энергия твердых, жидких и газообразных побочных продуктов производства и ее полезное использование (утилизация) в другом технологическом процессе.
10. Тепловой баланс установки сухого тушения кокса.
11. Тепловой баланс и общая характеристика ВЭР доменного производства.
12. Тепловой баланс и общая характеристика ВЭР мартеновского производства.
13. ВЭР кислородно-конвертерного производства стали.
14. Тепловой баланс методической нагревательной печи.
15. Энерготехнологические котлы для сжигания газообразных и жидких продуктов химических производств.
16. Классификация и конструкции.
17. Целесообразность подогрева компонентов горения и низкокалорийных топливных газов.
18. Тепловые схемы рекуператоров, основы проектирования.
19. Тепловой и аэродинамический расчеты рекуператоров.
20. Расчетные уравнения рекуператоров.
21. Регенераторы.
22. Проектный расчет регенератора.
23. Использование теплоты отходящих газов технологических печей и агрегатов для выработки пара или нагретой воды в котлах-утилизаторах.
24. Использование конвертерного газа для производства пара.
25. Получение и использование водорода в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок, тепловых электростанций, в технологических установках промышленности, в быту.
26. Использование теплоты технологического продукта в коксохимическом производстве.
27. Принципиальная схема установки сухого тушения кокса.
28. Использование отходов производства кислорода (азота с примесями углекислоты) в качестве теплоносителя при охлаждении кокса и передаче его теплоты пару в паровых котлах установок сухого тушения кокса инертными газами.
29. Использование теплоты технологической продукции, отходов, побочных и промежуточных продуктов производства чугуна и стали, прокатного производства.
30. Утилизация теплоты отходящих газов доменных воздухонагревателей для подогрева сетевой воды в системах теплоснабжения и ее рекуперация для подогрева воздуха, идущего на сжигание топлива.
31. Теплообменники для отходящих газов.
32. Котлы-утилизаторы теплоты отходящих газов.
33. Назначение, конструкционные особенности, особенности эксплуатации.
34. Котлы-утилизаторы в установках сухого тушения кокса.
35. Паротурбинные установки на теплоте отходящих газов.

36. Котлы-утилизаторы с многократной принудительной циркуляцией.
37. Парогазовые установки на теплоте выхлопных газов газовых турбин.
38. Классификация систем охлаждения.
39. Системы испарительного охлаждения, их схемы.
40. Примеры применения испарительного охлаждения.
41. Системы использования теплоты принудительного испарительного охлаждения мартеновских, доменных и методических печей.
42. Охладители конвертерных газов.
43. Использование теплоты охладителя элементов конструкций доменной и мартеновской печей.
44. Использование теплоты охлаждения элементов конструкции нагревательных печей.
45. Низкопотенциальная теплота ТЭС.
46. Основные направления экономии первичных энергоресурсов за счет использования ВЭР в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве.
47. Использование теплоты высокотемпературных технологических продуктов и отходов для регенеративного нагрева дутьевого воздуха.
48. Схема энерготехнологического использования отвального шлака.
49. Использование теплоты низкого потенциала в тепловых насосах.
50. Детандер-генераторные установки.
51. Использование избыточного давления доменного газа для производства электроэнергии в газовых утилизационных бескомпрессорных турбинах.
52. Энергосберегающие, ресурсосберегающие и безотходные технологии в теплоэнергетике, ЖКХ, в отраслях промышленности и в металлургии на основе использования ВЭР.

## **7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Термины и определения в области энергоресурсосбережения.
2. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
3. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика государства в области нетрадиционных, возобновляемых и ВЭР.
4. ВЭР, их классификация.
5. Источники тепловых и топливных (горючих) ВЭР.
6. ВЭР избыточного давления.
7. Теплота охлаждающих сред.
8. Энергетический потенциал продукции, отходов, побочных и промежуточных продуктов, образующихся, но не используемых в технологических агрегатах.
9. Энергия твердых, жидких и газообразных побочных продуктов производства и ее полезное использование (утилизация) в другом технологическом процессе.
10. Тепловой баланс установки сухого тушения кокса.
11. Тепловой баланс и общая характеристика ВЭР доменного производства.
12. Тепловой баланс и общая характеристика ВЭР мартеновского производства.
13. ВЭР кислородно-конвертерного производства стали.
14. Тепловой баланс методической нагревательной печи.
15. Энерготехнологические котлы для сжигания газообразных и жидких продуктов химических производств.
16. Классификация и конструкции.
17. Целесообразность подогрева компонентов горения и низкокалорийных топливных газов.
18. Тепловые схемы рекуператоров, основы проектирования.
19. Тепловой и аэродинамический расчеты рекуператоров.
20. Расчетные уравнения рекуператоров.
21. Регенераторы.
22. Проектный расчет регенератора.
23. Использование теплоты отходящих газов технологических печей и агрегатов для выработки пара или нагретой воды в котлах-утилизаторах.
24. Использование конвертерного газа для производства пара.
25. Получение и использование водорода в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок, тепловых электростанций, в технологических установках промышленности, в быту.
26. Использование теплоты технологического продукта в коксохимическом производстве.
27. Принципиальная схема установки сухого тушения кокса.
28. Использование отходов производства кислорода (азота с примесями углекислоты) в качестве теплоносителя при охлаждении кокса и передаче его теплоты пару в паровых котлах установок сухого тушения кокса инертными газами.
29. Использование теплоты технологической продукции, отходов, побочных и промежуточных продуктов производства чугуна и стали, прокатного производства.
30. Утилизация теплоты отходящих газов доменных воздухонагревателей для подогрева сетевой воды в системах теплоснабжения и ее рекуперация для подогрева воздуха, идущего на сжигание топлива.
31. Теплообменники для отходящих газов.
32. Котлы-утилизаторы теплоты отходящих газов.
33. Назначение, конструкционные особенности, особенности эксплуатации.
34. Котлы-утилизаторы в установках сухого тушения кокса.

35. Паротурбинные установки на теплоте отходящих газов.
36. Котлы-утилизаторы с многократной принудительной циркуляцией.
37. Парогазовые установки на теплоте выхлопных газов газовых турбин.
38. Классификация систем охлаждения.
39. Системы испарительного охлаждения, их схемы.
40. Примеры применения испарительного охлаждения.
41. Системы использования теплоты принудительного испарительного охлаждения мартеновских, доменных и методических печей.
42. Охладители конвертерных газов.
43. Использование теплоты охладителя элементов конструкций доменной и мартеновской печей.
44. Использование теплоты охлаждения элементов конструкции нагревательных печей.
45. Низкопотенциальная теплота ТЭС.
46. Основные направления экономии первичных энергоресурсов за счет использования ВЭР в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве.
47. Использование теплоты высокотемпературных технологических продуктов и отходов для регенеративного нагрева дутьевого воздуха.
48. Схема энерготехнологического использования отвального шлака.
49. Использование теплоты низкого потенциала в тепловых насосах.
50. Детандер-генераторные установки.
51. Использование избыточного давления доменного газа для производства электроэнергии в газовых утилизационных бескомпрессорных турбинах.
52. Энергосберегающие, ресурсосберегающие и безотходные технологии в теплоэнергетике, ЖКХ, в отраслях промышленности и в металлургии на основе использования ВЭР.

### 7.3. Тематика письменных работ

Предусмотрено для заочной формы выполнения индивидуального задания по дисциплине. Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением расчетной домашней работы (РДР) по темам дисциплины, которые не рассматриваются на лекциях и практических занятиях и изучаются студентом самостоятельно с учетом специфики программы подготовки бакалавров.

Рекомендуемый объем отчета по РДР – не более 12 страниц формата А4 (210 297 мм по ГОСТ 9327). Отчет по РДР должен содержать: титульный лист с названием работы, фамилией и инициалами студента и номером варианта; лист задания, содержащий исходные данные, перечень вопросов, подлежащих разработке, сроки выполнения этапов; расчетную часть; рисунки, графики и копии экранов компьютерного расчета; заключение (полученные результаты и выводы); перечень ссылок и приложения (при необходимости).

Типовой срок, отводимый на выполнение индивидуального задания, составляет 4 месяца (при длительности теоретического обучения 16-18 недель). Рекомендуемый срок сдачи наступает через 100-120 дней от даты выдачи задания. Задание, как правило, выдается в начале семестра, а фактическое выполнение рекомендуется начинать со 2-го месяца изучения дисциплины (после первоначального изучения лекционного материала).

### 7.4. Критерии оценивания

Оценивание знаний обучающихся выполняется путем суммирования количества баллов, полученных за текущее обучение, итоговый письменный контроль по дисциплине и научную (самостоятельную) работу.

Все формы контроля тесно взаимосвязаны и организованы таким образом, чтобы стимулировать у обучающихся эффективную научную (самостоятельную) работу в течение семестра и обеспечить объективное оценивание их знаний, полученных на протяжении всего периода изучения дисциплины.

#### I СТРУКТУРА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ

Оценивание знаний студентов и распределение баллов по соответствующим формам контроля осуществляется по следующим категориям.

##### 1. Текущее оценивание обучающихся на занятиях

Текущий контроль систематичности и активности работы студентов над изучением дисциплины определяется как сумма баллов, полученных в результате оценивания соответствующих форм контроля, к которым относятся: присутствие на занятиях (с наличием конспекта лекций), оценивание уровня подготовленности к занятиям, оценка за выполнение индивидуального задания (расчетного или учебно-исследовательского).

Задачей текущего контроля является проверка понимания и усвоения учебного материала, умений самостоятельно прорабатывать учебный материал базового и углубленного уровней, способности осмыслить содержание темы или раздела дисциплины, приобретенных навыков выполнения расчетных заданий, умений публично и письменно представить результаты самостоятельной работы.

Текущий контроль уровня знаний осуществляется в течение семестра.

Объекты текущего контроля:

- систематичность и активность работы на занятиях;
- качество выполнения заданий для самостоятельной проработки (домашних заданий);
- качество выполнения контрольных заданий.

Формами осуществления текущего контроля являются:

- устные опросы на аудиторных занятиях по контрольным программным вопросам текущей и предыдущих тем;
- мини-контрольные работы, которые проводятся в начале занятия;
- экспресс-тестирование по ключевым аспектам тем курса, которое может осуществляться в начале, в процессе или в конце занятия;
- оценка уровня выполнения письменных домашних заданий;
- проверка практических навыков решения проблем (задач), приобретенных студентами в процессе изучения дисциплины;
- оценка степени активности студентов и качества их выступлений и комментариев при проведении дискуссий на занятиях.

Оценке текущего обучения подлежат:

- присутствие студента на занятии или в случае его отсутствия по уважительным причинам наличие полного конспекта по пропущенной теме.
- оценивания знаний студентов на занятиях (мини-контрольные, тестовый опрос, устный опрос) с обязательным выставлением оценки на занятиях. Оценка фиксируется в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр». Мини-контрольные проводятся в начале занятия, следующая часть занятия проводится в соответствии с планом рабочей программы.

## 2. Промежуточный письменный контроль

Предусматривается проведение двух промежуточных письменных контрольных работ (№1 и №2) в виде контрольной, перечень вопросов которых охватывает по 50% содержательных тем, определенных рабочей программой. Каждый промежуточный контроль оценивается и в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр» выставляется соответствующее количество баллов.

При выполнении промежуточных контрольных работ оценке подлежат теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после изучения определенного тематического раздела.

В состав заданий конкретной промежуточной контрольной работы, согласно специфики специальности, потока, группы, уровня усвоения программного материала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности и активности группы, продемонстрированных на предыдущих занятиях, могут, в разном количестве и соотношении, включаться:

- теоретические вопросы нормативного или проблемного характера;
- тестовые задания;
- графо-аналитические задачи;
- творческие задания;
- аналитико-расчетные задачи.

Порядок и время проведения промежуточных контрольных работ определяется преподавателем.

Пересдача промежуточных контрольных работ до конца экзаменационной сессии с целью повышения оценки не разрешается.

## 3. Индивидуальное расчетное или учебно-исследовательское задание

Элементом текущего оценивания знаний студентов является выполнение индивидуального расчетного или учебно-исследовательского задания. Условия для индивидуального задания определяются преподавателем, который ведет лекционные занятия.

Объектами контроля являются:

- характер результатов, полученных в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы (самостоятельная обработка тем в целом или отдельных вопросов) и озвученных на занятиях;
- уровень подготовки и презентации рефератов, докладов, сообщений, эссе и др.;
- качество подготовки конспектов учебных или научных текстов;
- качество выполнения задач расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера.

Основными формами осуществления контроля являются:

- оценка качества выполнения письменных заданий самостоятельной проработки темы в целом или отдельных вопросов, конспектирование учебных и научных текстов;
- оценивание содержания, качества докладов, сообщений, рефератов, эссе и т.п.; проверка уровня проработки индивидуальных заданий расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера;
- проверка соблюдения графика выполнения заданий.

## 4. Научная работа

Студенты, которые принимали активное участие в работе студенческого научного общества, представляли свои научные работы на конференциях или конкурсах по дисциплине или смежным дисциплинам (если таковые имели место в течение текущего семестра), имеют право дополнительно получить определенное количество баллов к общей оценке итогового контроля успеваемости.

## 5. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль знаний студентов по дисциплине в соответствии с учебным планом осуществляется в виде зачёта.

Оценка знаний студентов осуществляется только по результатам текущего контроля. При этом виды текущего

контроля оцениваются в диапазоне от 0 до 100 баллов. Общая оценка знаний студентов определяется путем суммирования баллов за текущее обучение и результатов промежуточных контрольных работ.

К получению зачета допускается студент, который успешно выполнил все задания, предусмотренные учебной программой дисциплины для текущего контроля.

Промежуточный контроль знаний студентов в соответствии с учебным планом осуществляется в виде экзамена. Задачей экзамена является проверка понимания студентом программного материала в целом, логики и взаимосвязей между отдельными разделами, способности творчески использовать накопленные знания.

Объектом итогового контроля знаний являются результаты выполнения письменных и устных (при необходимости) экзаменационных задач.

Обязательным условием итогового контроля является то, что в случае завершения дисциплины формой контроля «экзамен» – количество баллов, полученных по результатам сдачи письменной экзаменационной работы, должно быть больше «0». Сдача экзамена в виде автоматического выставления оценки за текущее обучение как стимул регулярного и ритмичного обучения – не допускается.

При оценке результатов экзамена следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- «27-30 баллов» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «27-30 баллов» выставляется студенту, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы (при необходимости) в рамках основной программы дисциплины экзамена, правильно выполнившему практическое задание;

- «21-26 баллов» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, «21-26 баллов» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки;

- «15-20 баллов» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «15-20 баллов» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию экзаменатора выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины;

- «1-14 баллов» выставляется студенту обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, «1-14 баллов» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все вопросы билета и дополнительные вопросы, и неправильно выполнившему практическое задание. Неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления «1-14 баллов».

«0 баллов» выставляется если студент:

- после начала экзамена отказался его сдавать;

- нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В случае получения «0 баллов» при сдаче экзамена итоговое количество баллов за дисциплину не может превышать 59 баллов.

У обучающегося имеется возможность (при согласии лектора) отказаться от ранее набранного количества баллов. В этом случае итоговое оценивание осуществляется по результатам сдачи письменной работы на экзамене. Итоговое количество баллов в этом случае определяется пропорционально коэффициента «K=3».

Максимальное количество баллов, которые студент может получить по каждому содержательному модулю при изучении предмета:

Аудиторные занятия, в том числе:	0-60
- работа на лекционных занятиях	0-30
- работа на практических/лабораторных занятиях	0-30
Самостоятельная работа, в том числе:	0-5
- подготовка к аудиторным занятиям	-
- выполнение индивидуального задания	-
- ведение конспекта	0-5
Проведение промежуточных контрольных работ, в том числе:	0-5
- написание контрольной работы №1	0-2
- написание контрольной работы №2	0-3
Форма промежуточной аттестации, в том числе:	0-30
- зачет (подведение результатов работы)	-
- экзамен (письменная работа)	0-30
Дополнительные баллы	0-10
Итого:	0-100

**Примечание:**

1) Количество баллов за каждый содержательный раздел делится на следующие категории:

а) лекции:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

б) практические/лабораторные занятия:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

2) Дополнительно предусмотрено получения дополнительных баллов за творческий подход студентом при изучении дисциплины – максимальное количество баллов – 10 (Баллы не учитываются при получении общего суммарного количества баллов по другим видам работ более чем 100). Под творческим подходом подразумевается научная работа по направлению дисциплины (участие в олимпиадах, конкурсах, написание научных статей, выполнение индивидуальных творческих проектов и т.д.).

**II ИТОГОВАЯ СЕМЕСТРОВАЯ ОЦЕНКА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

90-100	отлично
75-89	хорошо
60-74	удовлетворительно
1-59	неудовлетворительно

Итоговая семестровая оценка по дисциплине выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии:

60-100	зачтено
1-59	не зачтено

**8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****8.1. Рекомендуемая литература**

ЛЗ.1	Сафьянц С. М., Попов А. Л., Сафонова Е. К. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине "Нетрадиционные источники энергии" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов направления подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" магистерской программы: "Энергетический менеджмент" (всех форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6213.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6213.pdf</a>
ЛЗ.2	Сафьянц С. М., Попов А. Л., Сафонова Е. К. Методические указания к выполнению практических и контрольных работ по дисциплинам "Нетрадиционные источники энергии", "Современные источники энергии" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов направления подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" магистерской программы: "Энергетический менеджмент", "Теплоэнергетика", "Тепловые электрические станции" (всех форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6335.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6335.pdf</a>
ЛЗ.3	Сафьянц С. М., Попов А. Л., Сафонова Е. К. Методические указания к выполнению индивидуальной работы по дисциплинам "Нетрадиционные источники энергии", "Современные источники энергии" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов направления подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" магистерской программы: "Энергетический менеджмент", "Теплоэнергетика", "Тепловые электрические станции" (всех форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6336.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6336.pdf</a>
Л2.1	Губарев, В. Я., Арзамасцев, А. Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. - 72 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/55117.html">https://www.iprbookshop.ru/55117.html</a>
Л2.2	Чуенкова, И. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 148 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/63104.html">https://www.iprbookshop.ru/63104.html</a>
Л1.1	Губин, В. Е., Матвеева, А. А., Гвоздяков, Д. В., Янковский, С. А., Ларионов, К. Б., Слюсарский, К. В., Марышева, Я. В., Цибульский, С. А., Зенков, А. В., Лавриненко, С. В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2019. - 152 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/96109.html">https://www.iprbookshop.ru/96109.html</a>
Л1.2	Бадмаев, Ю. Ц., Балданов, М. Б., Шкедова, Л. П., Ондар, А. К. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 2022. - 220 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/125216.html">https://www.iprbookshop.ru/125216.html</a>

**8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства****8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
-------	------------

8.4.2	ЭБС IPR SMART
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 5.153 - Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (стационарные компьютеры с возможностью подключения к сети "Интернет")
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**ФТД.01 Русский язык и культура речи (дополнительный курс)**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Русский язык**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Теплоэнергетика**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **6 з.е.**

Составитель(и):

Т.А. Мачай

**Рабочая программа дисциплины «Русский язык и культура речи (дополнительный курс)»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	Цель дисциплины: формирование и развитие у будущего специалиста комплексной компетенции, представляющей собой совокупность знаний, умений, особенностей, необходимых в социально-культурной, профессиональной и других сферах человеческой деятельности в области русского языка.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Формирование знаний в области устного и письменного делового общения на русском языке.
1.2	Приобретение умений и навыков практического применения теоретических положений для составления
1.3	аннотации и реферата.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

<b>2.1</b>	Дисциплина относится к факультативным дисциплинам (модулям) учебного плана.
<b>2.2</b>	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении школьной программы
2.2.2	по русскому языку. Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины,
2.2.3	реализуются студентом при выполнении работ по общенаучным и инженерным дисциплинам, при
2.2.4	составлении рефератов по дисциплинам гуманитарного цикла.
2.2.5	История России
2.2.6	Философия
2.2.7	Русский язык и культура речи
<b>2.3</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.3.1	Философия

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

УК-4 : Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-4.1 : Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основы системных знаний по всем уровням языка: фонетическому (орфоэпия, орфография),
3.1.2	грамматическому (морфология, синтаксис, словообразование, пунктуация), лексическому (выбор слова,
3.1.3	совместимость слов и т.д.), стилистическому (стили языка и речи).
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, определять стиль и тип
3.2.2	текста, выполнять стилистический анализ текстов, правильно использовать варианты норм русского
3.2.3	литературного языка в соответствии с языковыми средствами разных стилей; владеть методикой
3.2.4	разностилевого текста, публичного выступления; работать со словарями; соблюдать на практике правила
3.2.5	речевого этикета.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	основными навыками целесообразного коммуникативного поведения в различных учебно-научных и
3.3.2	учебно
3.3.3	-деловых ситуациях; основами реферирования, аннотирования и редактирования научного текста;
3.3.4	алгоритмом подготовки текстовых документов профессиональной и управленческой сферы; основами
3.3.5	создания и редактирования текстов общественно-политического характера; навыками самостоятельного
3.3.5	овладения новыми знаниями с использованием современных образовательных технологий.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	Неделя		18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2	4	4
Практические	4	4	4	4	8	8
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	12	12
Итого ауд.	6	6	6	6	12	12
Контактная работа	12	12	12	12	24	24
Сам. работа	94	94	94	94	188	188
Часы на контроль	2	2	2	2	4	4
Итого	108	108	108	108	216	216

**4.2. Виды контроля**

зачёт 3,4 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Язык и речь. Культура речи.</b>				
1.1	Лек	Язык, речь, общение. Культура речи как раздел лингвистики и как личностная характеристика человека. Понятие литературного языка. Русский язык как язык межнационального общения. Современная концепция культуры речи. Три компонента культуры речи: нормативный, этический и коммуникативный.	3	2	УК-4.1	Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л3.1
1.2	Пр	Современная концепция культуры речи. Три компонента культуры речи: нормативный, этический и коммуникативный. Упражнения: анализ типичных речевых ошибок.	3	4	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
1.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Язык и речь.	3	8	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 2. Общие понятия и категории стилистики.</b>				
2.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Язык и речь. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Общие понятия и категории стилистики.	3	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 3. Понятие языковой нормы.</b>				
3.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Понятие языковой нормы	3	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 4. Лексические нормы русского литературного языка.</b>				
4.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Лексические нормы русского литературного языка.	3	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 5. Морфологические нормы русского литературного языка.</b>				

5.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Морфологические нормы русского литературного языка языка.	3	20	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 6. Синтаксические нормы русского литературного языка.</b>				
6.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Синтаксические нормы русского литературного языка.	3	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 7. Научный стиль.</b>				
7.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Научный стиль.	3	16	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 8. Термины и терминосистемы. Научная терминология.</b>				
8.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Функционирование терминов в русском языке. Термины и терминосистемы.	3	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 9. Проведение консультации.</b>				
9.1	КРКК	Консультация по темам дисциплины.	3	4	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 10. Проведение зачета.</b>				
10.1	КРКК	Выполнение зачетной контрольной работы	3	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 11. Научный текст.</b>				
11.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Научный текст	4	8	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 12. Виды компрессии научных текстов.</b>				
12.1	Пр	Анализ и составление аннотации к научной статье. Анализ ошибок, допущенных при составлении аннотации.	4	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
12.2	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Виды компрессии научных текстов.	4	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 13. Речь и общение. Виды общения.</b>				
13.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Речь и общение. Виды общения.	4	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 14. Реферирование. Виды рефератов: индикативный реферат, информативный реферат, реферат-обзор.</b>				
14.1	Лек	Реферирование. Виды рефератов: индикативный реферат, информативный реферат, реферат-обзор.	4	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
14.2	Пр	Анализ образца информативного реферата на материале статьи по специальности. Составление информативного реферата на материале научной статьи. Цитирование. Составление списка литературы.	4	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
14.3	Ср	Реферирование. Виды рефератов: индикативный реферат, информативный реферат, реферат-обзор.	4	16	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 15. Речевая культура личности.</b>				
15.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Речевая культура личности.	4	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 16. Публицистический стиль.</b>				
16.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Публицистический стиль	4	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 17. Устное публичное выступление.</b>				

17.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Устное публичное выступление.	4	20	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 18. Этикет в сфере научно-профессиональной коммуникации.</b>				
18.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Этикет в сфере научно-профессиональной коммуникации.	4	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 19. Проведение консультации</b>				
19.1	КРКК	Консультация по темам дисциплины.	4	4	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 20. Проведение зачета</b>				
20.1	КРКК	Выполнение зачетной контрольной работы.	4	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Язык и речь. Культура речи.

1. Что такое язык? Каковы формы существования современного языка?
2. Какова характеристика литературного языка?
3. Что такое речь? Каковы функции речи?
4. Что такое культура речи? Какие аспекты и показатели культуры речи выделяют?

Раздел 2. Виды компрессии научных текстов.

1. Какие принято различать виды планов?
2. Чем отличается аннотация к книге и аннотация к научной статье?
3. Что представляет собой аннотация к научной статье?
4. Какова структура курсовой работы (курсового проекта)?

Раздел 3. Реферирование.

1. Какие виды рефератов принято различать в университетском научном общении?
2. Частью какой научной работы является индикативный реферат?
3. Что представляет собой композиция информативного реферата?
4. Где используют такой жанр, как реферат-обзор?

### 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Смысловый модуль 1 "Практическая стилистика"

Задание 1. Подготовьте устное сообщение на тему: «Общая характеристика понятия «язык»: определение, функции, особенности».

Задание 2. Подготовьте устное сообщение на тему: «Особенности употребления простых и сложных предложений».

Задание 3. Подготовьте устное сообщение на тему: «Стилистические особенности употребления заимствованных слов в русском языке».

Задание 4. Подготовьте устное сообщение на тему: «Нормы произношения и ударения».

- Задание 5. Подготовьте устное сообщение на тему: «Лексические нормы современного русского языка».
- Задание 6. Подготовьте устное высказывание по теме: «Морфологические нормы. Употребление вариативных форм имен прилагательных».
- Задание 7. Подготовьте устное сообщение по теме: «Лексическая сочетаемость».
- Задание 8. Подготовьте устное высказывание по теме: «Морфологические нормы. Употребление вариантных форм имен существительных».
- Задание 9. Подготовьте устное сообщение по теме: «Стилистические функции имен числительных».
- Задание 10. Подготовьте устное сообщение по теме: «Стилистическое использование глагольных форм».

Смысловый модуль 2 "Культура профессионального общения".

- Задание 1. Прочитайте текст "Защита данных на флешке", объясните к какому функционально-смысловому типу речи (описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.
- Задание 2. Прочитайте текст "Роль интернета в современной жизни", объясните к какому функционально-смысловому типу речи (описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.
- Задание 3. Прочитайте текст "Информационная безопасность и защита информации в современном обществе", объясните к какому функционально-смысловому типу речи (описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.
- Задание 4. Прочитайте текст "Механическая работа", объясните к какому функционально-смысловому типу речи (описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.
- Задание 5. Прочитайте текст "Трение", объясните к какому функционально-смысловому типу речи (описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.
- Задание 6. Прочитайте текст "Адронный коллайдер", объясните к какому функционально-смысловому типу речи (описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.
- Задание 7. Прочитайте текст "История сайта «ВКОНТАКТЕ»", объясните к какому функционально-смысловому типу речи (описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.
- Задание 8. Прочитайте текст "Основные характеристики звука", объясните к какому функционально-смысловому типу речи (описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.
- Задание 9. Прочитайте текст "Лингвистическая музыка", объясните к какому функционально-смысловому типу речи (описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.
- Задание 10. Прочитайте текст "Рефракция света", объясните к какому функционально-смысловому типу речи (описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.

### 7.3. Тематика письменных работ

Смысловый модуль 1 "Практическая стилистика"

- Задание 1. Укажите случаи неправильного употребления форм числа имен существительных. Исправьте предложения. Объясните свой выбор.
1. Доставка и продажа елки будет организована на рынках.
  2. На базе имеются костюма шерстяного трикотажного шесть штук.
  3. Расширяется стекольный завод, открывший цех по производству бутылки.
  4. Доставляемая на строительство панель в значительном количестве оказалась бракованной.
  5. Индивидуальная доставка книги по заказам уже налажена.
- Задание 2. Исправьте ошибки в употреблении прилагательных. Запишите правильный вариант и объясните его.
1. Нет ничего более худшего, чем непрофессионализм.
  2. Горнодобывающая промышленность является одной из самых важнейших отраслей народного хозяйства.
  3. Следует тщательно изучить опыт бригад, получивших самый наивысший в этом году урожай овощей.
- Задание 3. Укажите ошибки в употреблении форм числительных. Объясните свой выбор.
- Бухгалтерия обслуживает тридцать детских садов и двадцать два яслей. В цехе работают пятеро работниц.
- Комиссия побеседовала с тысяча двести пятью жителями города. Двадцать двое суток мы провели в море. Из девяти членов комитета трое женщин.
- Задание 4. Укажите случаи неправильного употребления форм числа имен существительных. Объясните свой выбор. Исправьте предложения.
1. Все офицеры подразделения имеют диплом инженеров или техников.
  2. Лабораторией выработаны оригинальные способы осаждения дымов, выбрасываемых электростанциями и предприятиями.
  3. Ракетная техника стала одним из самых могущественных оружий современности.
  4. Известно, что стоимость ремонтов тракторов в два раза превышает начальную цену.
  5. Конструкторы решают задачу поднятия значений температур и давлений рабочего тела агрегатов.
- Задание 5. Укажите нужную форму местоимения и обоснуйте свой выбор.
1. У (него, его) нет ни минуты свободного времени.
  2. Благодаря (ней, ей) мы смогли пойти на экскурсию.
  3. Мой брат моложе (нее, ее).
  4. Мы находились напротив (него, его).
  5. Мальчик позвал нас к себе, к нему).
  6. (Их, ихние)

книги я не брал.

Задание 6. Укажите случаи неправильного или стилистически не оправданного употребления глаголов несовершенного и совершенного вида. Отредактируйте предложения.

1. Мало только предвидеть ошибки, нужно их исправить.
2. При приеме на работу мало лишь знакомиться с анкетными данными, нужно побеседовать с работником, считаться с его пожеланиями.
3. Работники сферы обслуживания обязались улучшить работу с населением.

Задание 7. Замените цифровую запись числительных словами.

1. Самые быстрые бегуны развивают скорость от 36 до 43 километров в час.
2. Газеты сообщили, что за истекший год было собрано более 580 тысяч тонн зерна.
3. Более 2500 человек обратились с просьбой улучшить жилищные условия.
4. Прибыл поезд с 287 экскурсантами.
5. Длина окружности равна 422 см.

Задание 8. Раскройте скобки, выберите подходящий вариант.

1. После ремонта красиво выглядит (концертный зал – концертная зала).
2. Больному рекомендовано поехать в (санаторий – санаторию).
3. Фруктовый сад занимает больше тридцати (гектар – гектаров).
4. В магазин поступила партия (апельсин–апельсинов) и (мандарин–мандаринов).
5. Беседы по вопросам культуры проводят опытные (лекторы – лекторá).
6. Заводу требуются (инженеры – инженерá) разных специальностей.
7. Когда-то здесь произошла железнодорожная катастрофа: сошел с (рельс – рельсов).
8. Водить автобус по горным дорогам.

Задание 9. Найдите ошибки в употреблении предлогов. Исправьте предложения. Объясните свой выбор.

1. В школе делается многое по художественному воспитанию детей.
2. Нельзя допускать простоя машин по организационным неполадкам.
3. Осимых посеяно больше против яровой пшеницы.

Задание 10. Замените деепричастные обороты придаточными предложениями. Обратите внимание на союзы, которые при этом используются.

1. Набрав в лесу много грибов, мы только тогда отправились домой.
2. Неожиданно заболев, студент не пришел на занятия.
3. Подъезжая к деревне, мы заметили начавшийся в одном доме пожар.
4. Вы сможете отдохнуть, только полностью закончив свою работу.
5. Очень уважая своего друга, я все же не могу выполнить его просьбу.
6. Видя себя полностью окруженными, дети, игравшие в разбойников, сдались.
7. Каждый раз, перечитывая написанную мною статью, я вспоминал свое участие на конференции.

Задание 11. Объясните ошибки в употреблении союзов и союзных слов.

1. Если по обычным формулам гидродинамики рассчитать, какое сопротивление оказывается водой телу дельфина, что может плыть со скоростью торпедного катера, тогда получится внушительная цифра.
2. Доказательство, что сборная сумеет качественно улучшить свою игру, не состоялись.
3. Картины и книги, где рассказывается о подвигах солдат во Второй мировой войне, пользуются интересом у молодежи.

Задание 12. Раскройте скобки, выберите нужную форму. Свой выбор объясните.

1. Победители конкурсов будут удостоены (звания, званиям).
2. Хочется предупредить (от ошибок, об ошибках).
3. Руководство (производственной практикой, производственной практики) осуществляется доцентами и старшими преподавателями.
4. Отдел службы (языку, языка) стал в газете постоянным.
5. (Что, о чем?) вы читали готовясь к экзамену.

Задание 13. Раскройте скобки, выберите нужную форму. Дайте стилистическую характеристику возможных вариантов.

1. Окончательный результат (тождествен/тождественен) предварительным расчетам.
2. Юноша весьма (легкомыслен /легкомысленен).
3. Строй бойцов молчаливо (торжествен/торжественен).
4. Каждый гражданин (ответствен/ответственен) за соблюдение конституционных норм.

Задание 14. Замените придаточные предложения синонимичными (параллельными) конструкциями.

1. Люди, собравшиеся в зале, ждали начала лекции.
2. Гости направились в комнаты, отведённые специально для них.
3. Солнце, только что взошедшее, ещё не согрело землю.
4. Прочитайте новые стихи молодого поэта, опубликованные в последнем номере ежемесячного журнала.
5. В домах, построенных на соседней улице, живут уже жильцы.
6. События, описанные в этом рассказе, произошли в действительности.
7. Туристы, вернувшиеся из похода, немного устали.

Задание 15. Объясните случаи неправильного употребления причастий. Отредактируйте предложения.

1. Граждане, не застроившие полученные участки в течение трех лет, лишаются права на их владение.
2. Работники завода, приедущие отдохнуть в этот живописный уголок, найдут все условия для настоящего отдыха.
3. Лицам, приобретшим путевки и не приехавшим в срок, путевки продляться не будут.

Задание 16. Раскройте скобки, выберите нужную форму. Дайте стилистическую характеристику возможных вариантов.

1. Ученый (известен/ известный) своими работами по физике твердого тела.
2. Учитель был (добр/добрый) к ученикам.
3. Работа (несвободна/несвободная) от некоторых неточностей.
4. Просчеты (очевидны/очевидные) даже для неспециалиста.

Задание 17. Найдите ошибки в употреблении союзов. Исправьте предложения. Объясните свой выбор.

1. Поскольку провод и трубы должны быть заложены до начала отделочных работ, поэтому отсутствие этих материалов задерживает строительство.
2. Известно благоприятное действие этого лекарства при лечении гриппа, а также профилактического средства.
3. Оплата труда зависит не только от количества, но и качества продукции.

Задание 18. Укажите случаи неправильного или стилистически неоправданного употребления предлогов. Исправьте

предложения.

1. Лекции были прочитаны на предприятиях, учреждениях и школах. 2. Ему было присвоено звание мастера спорта по классической и вольной борьбе. 3. Строительство велось как по левому, так и правому берегу реки.

Задание 19. Объясните случаи неправильного употребления причастий и деепричастий. Отредактируйте предложения.

1. Среди молодежи можно найти немало юношей и девушек, пожелавших бы принять участие в этом конкурсе.

2. Прождя два часа и так и не надеясь больше на появление судей, участники этих могшими бы быть интересными соревнований разошлись по домам.

3. Лидировав на протяжении всего сезона, группа все же уступила первенство..

Задание 20. Приводимые ниже попарно предложения соедините в одно, используя для этого различные синтаксические конструкции.

1. Максим Горький создал замечательные произведения художественной литературы. Писатель оказал огромное влияние на развитие советской литературы. 2. Молодой изобретатель внес ряд ценных рационализаторских предложений. Он способствовал реконструкции завода. 3. Редактор во многих местах исправил текст рукописи. Он оказал большую помощь начинающему автору в улучшении стиля рассказа.

Смысловый модуль 2 "Культура профессионального общения"

Задание 1. Прочитайте текст "Защита данных на флешке". Составьте: 1) вопросный план 2) номинативный план; 3) тезисный план.

Задание 2. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат .

Задание 3. Прочитайте текст "Роль интернета в современной жизни". Составьте: 1) вопросный план; 2) номинативный план; 3) тезисный план.

Задание 4. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат .

Задание 5. Прочитайте текст "Информационная безопасность и защита информации в современном обществе". Составьте: 1) вопросный план; 2) номинативный план; 3) тезисный план.

Задание 6. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат .

Задание 7. Прочитайте текст "Механическая работа". Составьте: 1) вопросный план; 2) номинативный план; 3) тезисный план.

Задание 8. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат .

Задание 9. Прочитайте текст "Трение". Составьте: 1) вопросный план; 2) номинативный план; 3) тезисный план.

Задание 10. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат .

Задание 11. Прочитайте текст "История сайта «ВКОНТАКТЕ»". Составьте: 1) вопросный план; 2) номинативный план; 3) тезисный план.

Задание 12. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат .

Задание 13. Прочитайте текст "Основные характеристики звука". Составьте: 1) вопросный план; 2) номинативный план; 3) тезисный план.

Задание 14. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат .

Задание 15. Прочитайте текст "Лингвистическая музыка". Составьте: 1) вопросный план; 2) номинативный план; 3) тезисный план.

Задание 16. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат.

Задание 17. Прочитайте текст "Рефракция света". Составьте: 1) вопросный план; 2) номинативный план; 3) тезисный план.

Задание 18. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат.

Задание 19. Прочитайте текст " Адронный коллайдер". Составьте: 1) вопросный план; 2) номинативный план; 3) тезисный план.

Задание 20. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат.

#### 7.4. Критерии оценивания

Зачет

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения заданий и текущих опросов на лекциях.

Защита заданий проводится в виде письменных ответов на предложенные 5 заданий . Выполнение всех заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.

Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение аудиторных и домашних заданий к практическим занятиям, предоставление конспектов лекций , предусмотренных рабочей программой дисциплины.

По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;

«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Брадецкая, И. Г., Соловьева, Н. Ю. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс]:курс лекций. - Москва: Российский государственный университет правосудия, 2022. - 156 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/122912.html">https://www.iprbookshop.ru/122912.html</a>
Л2.1	Мистюк, Т. Л. Русский язык и культура речи: лексико-семантический аспект. Теория [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2022. - 76 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/126525.html">https://www.iprbookshop.ru/126525.html</a>
Л1.2	Свиренко, Ж. С., Ковалёва, Н. А., Гапонова, Т. Н. Русский язык и культура речи: орфография [Электронный ресурс]:практикум для самостоятельной работы. - Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2022. - 106 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/132646.html">https://www.iprbookshop.ru/132646.html</a>
Л3.1	Онацкая Н. Г., Салехова С. В., Шевченко Л. Н. Русский язык и культура речи. Модуль 1: Практическая стилистика [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/cd10330.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/cd10330.pdf</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	"OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux -
8.3.2	лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular ObjectOriented Dynamic
8.3.3	Learning Environment) - лицензия GNU GPL"
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 11.205 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор), доска аудиторная, парты 3-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**ФТД.02 Физическая культура (специальная подготовка)**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

**Физическое воспитание и спорт**

Направление подготовки:

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация:

**Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Форма обучения:

**заочная**

Общая трудоемкость:

**6 з.е.**

Составитель(и):

А.А. Гаврилин

**Рабочая программа дисциплины «Физическая культура (специальная подготовка)»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2025 года приёма.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Цель:</b>	Формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к профессиональной деятельности.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности. Знание биологических, психолого-педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни.
1.2	Формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом.
1.3	Овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте.
1.4	Приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту.
1.5	Формирование умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

<b>2.1</b>	Дисциплина относится к факультативным дисциплинам (модулям) учебного плана.
<b>2.2</b>	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):</b>
2.2.1	Физическая культура и спорт
<b>2.3</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

УК-7	: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-7.1	: Поддерживает должный уровень физической подготовки средствами и методами физической культуры
УК-7.2	: Совершенствует уровень физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	содержание (разделы) дисциплины;
3.1.2	средства и методы физической культуры и спорта для оптимизации своей работоспособности и укрепления здоровья;
3.1.3	перечень контрольных (зачетных) нормативов;
3.1.4	ступени и нормы тестовых упражнений Всероссийского физкультурно- спортивного комплекса «Готов к труду и обороне»;
3.1.5	технику безопасности при выполнении физических упражнений.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять средства и методы физической культуры и спорта для развития и совершенствования психофизических качеств, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие двигательных способностей, достижение полноценной социальной и профессиональной деятельности.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	системой практических умений и навыков с учетом физиологических особенностей организма;
3.3.2	способностью выполнить установленные нормативы по общей физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП		
Неделя	17 4/6		17 4/6		17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Практические	4	4	4	4	4	4	12	12
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	6	6	18	18
Итого ауд.	4	4	4	4	4	4	12	12
Контактная работа	10	10	10	10	10	10	30	30
Сам. работа	60	60	60	60	60	60	180	180
Часы на контроль	2	2	2	2	2	2	6	6
Итого	72	72	72	72	72	72	216	216

**4.2. Виды контроля**

зачёт 5,6,7 сем.

**4.3. Наличие курсового проекта (работы)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Развитие и совершенствование основных физических качеств: ловкости, скорости, гибкости, силы и выносливости в видах спорта</b>				
1.1	Пр	Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности	5	1	УК-7.2	Л1.3 Л1.2 Л2.2 Л3.5 Л3.3 Л3.4 Л3.1
1.2	Ср	Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности	5	24	УК-7.2	Л1.3 Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.3 Л3.1
1.3	Пр	Развитие основных физических качеств: ловкости, скорости, гибкости, силы и выносливости в видах спорта. Обучение основам выполнения техники спортивных упражнений	5	1	УК-7.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.1
1.4	Пр	Совершенствование основных физических качеств: ловкости, скорости, гибкости, силы и выносливости в видах спорта	5	1	УК-7.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
1.5	Пр	Контроль техники выполнения спортивных упражнений	5	1	УК-7.2	Л1.3 Л1.1 Л2.1 Л3.5 Л3.2
1.6	Ср	Контроль и самоконтроль в развитии физических качеств уровня подготовки студентов	5	36	УК-7.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л3.5 Л3.2
1.7	КРКК	Консультации по темам дисциплины	5	6	УК-7.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
1.8	Пр	Социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности, факторам среды обитания	6	1	УК-7.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.5 Л3.2 Л3.4

1.9	Ср	Социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности, факторам среды обитания	6	24	УК-7.2	Л1.3 Л1.1 Л2.2 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Л3.1
1.10	Пр	Развитие основных физических качеств: ловкости, скорости, гибкости, силы и выносливости в видах спорта. Обучение основам выполнения техники спортивных упражнений.	6	1	УК-7.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
1.11	Пр	Совершенствование основных физических качеств: ловкости, скорости, гибкости, силы и выносливости в видах спорта	6	2	УК-7.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
1.12	Ср	Контроль и самоконтроль в развитии физических качеств уровня подготовки студентов	6	36	УК-7.2	Л1.3 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.2 Л3.4 Л3.1
1.13	КРКК	Консультации по темам дисциплины	6	6	УК-7.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.5 Л3.3 Л3.4
1.14	Пр	Структура физической культуры личности. Значение мотивации в сфере физической культуры. Проблемы формирования мотивации студентов к занятиям физической культурой.	7	1	УК-7.2	Л1.3 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.5 Л3.2
1.15	Ср	Структура физической культуры личности. Значение мотивации в сфере физической культуры. Проблемы формирования мотивации студентов к занятиям физической культурой.	7	24	УК-7.2	Л1.3 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.5 Л3.3 Л3.1
1.16	Пр	Развитие основных физических качеств: ловкости, скорости, гибкости, силы и выносливости в видах спорта	7	1	УК-7.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.1
1.17	Пр	Совершенствование скоростных качеств	7	1	УК-7.2	Л1.3 Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3
1.18	Пр	Контроль техники выполнения спортивных упражнений	7	1	УК-7.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2
1.19	Ср	Контроль и самоконтроль в развитии физических качеств уровня подготовки студентов	7	36	УК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л3.5 Л3.2
1.20	КРКК	Консультации по темам дисциплины	7	6	УК-7.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.1

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.2	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
-----	------------------------------------	--

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме собеседования и сдачи контрольных нормативов

Материалы для оценивания знаний:

1. Структура подготовленности спортсмена
2. Зоны интенсивности нагрузок по ЧСС.
3. Формы занятий физическими упражнениями
4. Построение и структура учебно-тренировочного занятия.
5. Общая и моторная готовность занятий
6. Оптимальная двигательная активность
7. Формирование мотивов самостоятельных занятий
8. Организация самостоятельных занятий
9. Формы самостоятельных занятий
10. Материалы для оценивания знаний:
11. Особенности организации судейства спортивных соревнований в вузе
12. Проверка и оценка физической подготовленности студентов
13. Безопасность в физической культуре и спорте
14. Цель и задачи при проведении проверок и вынесение оценок уровня физической подготовленности студентов
15. Виды упражнений, используемые при проведении проверки и вынесении оценки
16. Требования к выполнению контрольных упражнений
17. Определение понятия «спорт»
18. Студенческий спорт, его организационные особенности
19. Содержание самостоятельных занятий
20. Самоконтроль при самостоятельных занятиях
21. Планирование самостоятельных занятий
22. Пульсовой режим рациональной тренировочной нагрузки

Материалы для оценивания умений:

1. Разделение основных видов спорта на группы
2. Основные разделы планирования тренировки
3. Структура подготовленности спортсменов
4. Виды контроля эффективности тренировочных занятий
5. Определение понятия ППФП
6. Врачебный контроль как условие допуска к занятиям физической культурой
7. Антропометрические показатели
8. Методы стандартов, антропометрических индексов, упражнений, тестов для оценки физического развития
9. Содержание и виды педагогического контроля
10. Производственная физическая культура
12. Формы физкультурно-спортивных занятий для активного отдыха
13. Основы формирования двигательного навыка
14. Методика определения нагрузки по показателям пульса и частоте дыхания
15. Понятие о физических качествах
16. Сила и основы методики ее воспитания
17. Скоростные способности и основы методики их воспитания
18. Требования к выполнению контрольных упражнений
19. Гибкость и основы методики ее воспитания
20. Двигательно-координационные способности и основы их воспитания
21. Методика оценки быстроты и гибкости
22. Самоконтроль, дневник самоконтроля

Материалы для оценивания навыков:

1. Прикладные физические качества
2. Прикладные виды спорта
3. Возникновение и развитие физической культуры и спорта
4. Значение физической культуры и спорта в обществе
5. Взгляды ученых на структуру физической культуры и спорта
6. Основы научного познания феномена физической культуры и спорта
7. Методология научного познания физической культуры и спорта
8. Теоретические методы познания, используемые в физической культуре и спорте
9. Физическая культура и спорт в формировании гуманных ценностей
10. Концептуальные основы физкультурно-спортивного образования в современной России

11. Инновационные технологии в системе физкультурно-спортивного образования
12. Методологические основы обучения физической культуре и спорту
13. Физическое совершенствование — определяющий фактор в обучении личности
14. Физическая культура и спорт — составные части образовательного и воспитательного процесса
15. Возрастные особенности контингента обучающихся в вузе
16. Методические основы физического воспитания в вузе
17. Особенности методики занятий по физическому воспитанию в различных учебных отделениях
18. Методика занятий со студентами, имеющими отклонения в состоянии здоровья, по адаптивной физической культуре
19. Формы организации физического воспитания студентов
20. Социальное значение и задачи физического воспитания взрослого населения, занятого трудовой деятельностью
21. Особенности физического развития и физической подготовленности лиц молодого и зрелого возраста
22. Физическая культура в режиме трудового дня

Контрольные нормативы приведены в Приложении

## 7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Материалы на проверку уровня обученности ЗНАТЬ:

1. Структура подготовленности спортсмена
2. Зоны интенсивности нагрузок по ЧСС.
3. Формы занятий физическими упражнениями
4. Построение и структура учебно-тренировочного занятия.
5. Общая и моторная готовность занятий
6. Оптимальная двигательная активность
7. Формирование мотивов самостоятельных занятий
8. Организация самостоятельных занятий
9. Формы самостоятельных занятий
10. Содержание самостоятельных занятий
11. Возрастные особенности содержания занятий
12. Планирование самостоятельных занятий
13. Пульсовой режим рациональной тренировочной нагрузки
14. Гигиена самостоятельных занятий
15. Самоконтроль при самостоятельных занятиях
16. Определение понятия «спорт»
17. Массовый спорт и спорт высших достижений
18. Студенческий спорт, его организационные особенности
19. Массовый спорт и спорт высших достижений
20. Студенческий спорт, его организационные особенности
21. Особенности организации судейства спортивных соревнований в вузе
22. Проверка и оценка физической подготовленности студентов
23. Безопасность в физической культуре и спорте
24. Виды упражнений, используемые при проведении проверки и вынесении оценки
25. Требования к выполнению контрольных упражнений

Материалы на проверку уровня обученности УМЕТЬ:

1. Разделение основных видов спорта на группы.
2. Основные разделы планирования тренировки
3. Структура подготовленности спортсменов
4. Виды контроля эффективности тренировочных занятий
5. Двигательно-координационные способности и основы их воспитания
6. Врачебный контроль как условие допуска к занятиям физической культурой
7. Методика определения нагрузки по показателям пульса и частоте дыхания
8. Методы стандартов, антропометрических индексов, упражнений, тестов для оценки физического развития
9. Содержание и виды педагогического контроля
10. Врачебно-педагогический контроль
11. Самоконтроль, дневник самоконтроля
12. Методика оценки быстроты и гибкости
13. Определение понятия ППФП
14. Место ППФП в системе физического воспитания студентов
15. Основные факторы, определяющие содержание ППФП
16. Гибкость и основы методики ее воспитания
17. Формы физкультурно-спортивных занятий для активного отдыха
18. Производственная физическая культура
19. Формы физкультурно-спортивных занятий для активного отдыха
20. Основы формирования двигательного навыка
21. Структура процесса обучения и особенности его этапов
22. Понятие о физических качествах
23. Сила и основы методики ее воспитания

24. Скоростные способности и основы методики их воспитания
25. Требования к выполнению контрольных упражнений

Материалы на проверку уровня обученности ВЛАДЕТЬ:

1. Прикладные физические качества
2. Прикладные виды спорта
3. Возникновение и развитие физической культуры и спорта
4. Значение физической культуры и спорта в обществе
5. Взгляды ученых на структуру физической культуры и спорта
6. Основы научного познания феномена физической культуры и спорта
7. Методология научного познания физической культуры и спорта
8. Теоретические методы познания, используемые в физической культуре и спорте
9. Физическая культура и спорт в формировании гуманных ценностей
10. Концептуальные основы физкультурно-спортивного образования в современной России
11. Инновационные технологии в системе физкультурно-спортивного образования
12. Методологические основы обучения физической культуре и спорту
13. Физическое совершенствование — определяющий фактор в обучении личности
14. Физическая культура и спорт — составные части образовательного и воспитательного процесса
15. Планирование — условие эффективного физкультурно-спортивного образования
16. Физическая культура и спорт — составные части образовательного и воспитательного процесса
17. Планирование — условие эффективного физкультурно-спортивного образования
18. Возрастные особенности контингента обучающихся в вузе
19. Методические основы физического воспитания в вузе
20. Особенности методики занятий по физическому воспитанию в различных учебных отделениях
21. Методика занятий со студентами, имеющими отклонения в состоянии здоровья, по адаптивной физической культуре
22. Формы организации физического воспитания студентов
23. Социальное значение и задачи физического воспитания взрослого населения, занятого трудовой деятельностью
24. Особенности физического развития и физической подготовленности лиц молодого и зрелого возраста
25. Физическая культура в режиме трудового дня

### 7.3. Тематика письменных работ

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен

### 7.4. Критерии оценивания

Промежуточным контролем является зачёт по дисциплине «Профессионально-прикладная физическая подготовка». Он проводится в форме ответа на вопросы по теоретическому разделу (два вопроса). К сдаче итоговой аттестации по теоретическому разделу допускается студент, не имеющий пропусков практических занятий и сдавший зачётные контрольные нормативы. Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Зачтено» - обучающийся не имеет пропусков практических занятий; дает полный, развёрнутый ответ на поставленные вопросы; обладает твердым и полным знанием материала дисциплины; сдал контрольные нормативы; умеет выполнять комплексы физических упражнений, без ошибок в структуре выполнения и терминологии; применяет показатели самоконтроля и способен самостоятельно рассчитать интенсивность физической нагрузки на плановых и самостоятельных занятиях физической культурой и спортом.

«Не зачтено» - обучающийся имеет пропуски практических занятий; дает неправильные ответы на поставленные вопросы; не знает значительной части материала дисциплины; не способен выполнить контрольные нормативы; не умеет выполнять комплексы физических упражнений, допускает значительные ошибки в структуре упражнений и терминологии; не способен самостоятельно рассчитать уровень физической нагрузки и применить показатели самоконтроля при плановых и самостоятельных занятиях физической культурой и спортом.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Рекомендуемая литература

ЛЗ.1	Соломенный Ф. Ф. Методические указания к самостоятельной работе при изучении дисциплины "Физическая культура" по теме: "Лечебная физическая культура как средство профилактики и реабилитации при заболеваниях опорно-двигательного аппарата" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата и специалитета всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/23/m9282.pdf">http://ed.donntu.ru/books/23/m9282.pdf</a>
ЛЗ.2	Косорукова Н. В., Марущак Н. В. Методические рекомендации по теме: "Самоконтроль в процессе занятий физическими упражнениями" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5186.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5186.pdf</a>
ЛЗ.3	Соломенный Ф. Ф., Харьковская Л. В. Методические рекомендации по теме "Развитие силовых способностей студентов" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: (для студентов 1-4 курсов высших учебных заведений). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m5807.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m5807.pdf</a>

ЛЗ.4	Кореневская Е. Н. Методические рекомендации для самостоятельных занятий по физической культуре и спорту [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся специальной медицинской группы и группы ЛФК на тему: "Двигательная активность - ведущий фактор профилактики и лечения заболеваний позвоночника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/22/m7652.pdf">http://ed.donntu.ru/books/22/m7652.pdf</a>
ЛЗ.5	Жир В. В. Методические рекомендации по теме: "Описание видов разминок, используемых в подготовительной части занятия по физическому воспитанию" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/19/m4788.pdf">http://ed.donntu.ru/books/19/m4788.pdf</a>
Л2.1	Тулякова, О. В. Комплексный контроль в физической культуре и спорте [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 106 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/93804.html">https://www.iprbookshop.ru/93804.html</a>
Л1.1	Гриднев, В. А., Щигорева, Е. В., Голякова, Е. В., Лукьянова, А. Е., Шибкова, В. П. Развитие двигательных качеств у студентов на занятиях по физической культуре [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 79 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/115740.html">https://www.iprbookshop.ru/115740.html</a>
Л1.2	Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры [Электронный ресурс]: учебник для высших учебных заведений физкультурного профиля. - Москва: Издательство «Спорт», 2021. - 520 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/104667.html">https://www.iprbookshop.ru/104667.html</a>
Л2.2	Мудриевская, Е. В. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями оздоровительной направленности [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование, 2021. - 53 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/107084.html">https://www.iprbookshop.ru/107084.html</a>
Л1.3	Буров, А. Э., Лакейкина, И. А., Бегметова, М. Х., Небрятенко, С. В. Физическая культура и спорт в современных профессиях [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование, 2022. - 261 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/116615.html">https://www.iprbookshop.ru/116615.html</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
9.1	Аудитория 10.861 - Спортивный манеж для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : все помещения манежа оборудованы соответствующей специализированной мебелью и оборудованием): скалодром с инвентарем (веревки зацепы, карабины); тренажерный зал (силовые тренажеры, полный гантельный ряд, штанги, набор гирь); столы для занятий по настольному теннису с инвентарем; беговая дорожка для занятий по легкой атлетике (спортивный козел, барьеры, яма с песком); площадка для занятий фитнесом и аэробикой (степы, гантели, скакалки, обручи, мячи); площадка паркетная для занятий по мини-футболу, гандболу и баскетболу (мячи, ворота, баскетбольные щиты); ринг боксерский; боксерский зал (перчатки, шлемы, груши, лапы, битки); зал для занятий восточными единоборствами (груши, спортивные маты, битки); стенды для занятий по стрельбе из лука с набором луков и мишеней; площадка для игры в бадминтон и волейбол с сетками, мячами, ракетками, воланами; гимнастические стенки, скамейки, турники).
9.2	Аудитория 12.862 - Плавательный бассейн для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : все помещения бассейна оборудованы соответствующей специализированной мебелью и оборудованием): 5 плавательных дорожек; инвентарь для занятий аквааэробикой, водным поло, водной гимнастикой; ласты, нудлы, доски для плавания
9.3	Аудитория 1.865 - Спортивный зал во дворе 1-го учебного корпуса для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : (специализированная мебель; площадка паркетная для игры в волейбол и баскетбол, зал акробатики; гимнастические маты; дорожка акробатическая; ковер гимнастический; набор волейбольных и баскетбольных мячей; обручи; скакалки