

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 и философия науки

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

Философия

Направление подготовки:

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) /
специализация:

Промышленная электроника

Уровень высшего
образования:

Магистратура

Форма обучения:

очная

Общая трудоемкость:

3 з.е.

Составитель(и):

Рагозина Т.Э.

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины «История и философия науки»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Формирование системы представлений о логике развития научного познания; о причинах возникновения и основных закономерностях развития научного знания; о роли науки в современной культуре; знакомство с основными направлениями, школами и этапами развития истории и философии науки. Формирование целостного представления о проблемах современной науки, о структуре и динамике научного знания и его социокультурной обусловленности общественной практикой; развитие навыков анализа философских оснований научного исследования и его результатов; формирование активной гражданской позиции учёного
Задачи:	
1.1	1) обучить выработке профессиональной оценки событий истории науки и техники;
1.2	2) обучить проведению профессиональной социально-гуманитарной экспертизы концепций, моделей, проектов научных исследований и технических разработок;
1.3	3) обучить работе с информационными источниками по курсу.

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	Основывается на знаниях, умениях и навыках, которые магистрант приобрел при освоении предшествующих дисциплин философского, религиоведческого и социального цикла дисциплин: философии, культурологии, логики, этики и эстетики, религиоведения, психологии, права, всемирной истории.
2.3 Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 : Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, осуществляет поиск вариантов решений и путей дальнейшего исследования

УК-5 : Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-5.1 : Успешно взаимодействует с представителями различных культур

ОПК-1 : Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора

ОПК-1.1 : Знает тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники

ОПК-1.2 : Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности

ОПК-1.3 : Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Определение науки и научной рациональности, отличие науки как исторического типа мировоззрения от мифа и религии; отличия науки от других форм духовной культуры; место и роль науки в системе культуры: специфику науки как вида духовного производства; возникновение науки и основные этапы её исторической эволюции; общие закономерности развития научно-теоретического знания; методы построения теории и осуществления комплексных исследований, в том числе – междисциплинарных, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки; основные концепции современной философии науки; этические нормы профессиональной деятельности учёного.
3.2 Уметь:	
3.2.1	

3.2.1	Использовать философские и общенаучные методы исследования и построения теории; определять приоритетные направления и перспективы развития научного знания; использовать полученные знания для практической деятельности в системе развивающихся общественных отношений; вести конструктивный диалог с коллегами и оппонентами в целях достижения социально значимых результатов; работать с научной и методической литературой; готовить практические рекомендации, основанные на знании закономерностей развития научно-теоретического мышления.
3.3	Владеть:
3.3.1	Владеть навыками логического анализа текстов и методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками осуществления комплексных, в т.ч. междисциплинарных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения и знаний в области истории и философии науки; навыками аргументированного изложения своей позиции.

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)		Итого	
	Недель			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контактная работа (консультации и контроль)	2	2	2	2
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	50	50	50	50
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	27	27	27	27
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
		Раздел 1. Название темы Тема 1. Философия науки, её предмет и основные проблемы.				
1.1	Лек	Философия науки, её предмет и основные проблемы	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Пр	Философия науки, её предмет и основные проблемы	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Ср	Философия науки, её предмет и основные проблемы.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
		Раздел 2. Тема 2. Наука в системе культуры современной цивилизации.				

2.1	Лек	Наука в системе культуры современной цивилизации.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Пр	Наука в системе культуры современной цивилизации.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Ср	Наука в системе культуры современной цивилизации.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
		Раздел 3. Тема 3. Структура научного знания.				
3.1	Лек	Структура научного знания.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.2	Пр	Структура научного знания.	3	4	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Ср	Структура научного знания.	3	3	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
		Раздел 4. Тема 4. Динамика науки как процесс порождения нового знания. Научные традиции и научные революции.				
4.1	Лек	Динамика науки как процесс порождения нового знания. Научные традиции и научные революции.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.2	Пр	Динамика науки как процесс порождения нового знания. Научные традиции и научные революции.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.3	Ср	Динамика науки как процесс порождения нового знания. Научные традиции и научные революции.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
		Раздел 5. Тема 5. Социальные функции науки.				
5.1	Лек	Социальные функции науки.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.2	Пр	Социальные функции науки.	3	4	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.3	Ср	Социальные функции науки.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
		Раздел 6. Тема 6. Проблема генезиса науки: наука и преднаука. Философия как универсальная наука античности.				
6.1	Лек	Проблема генезиса науки: наука и преднаука. Философия как универсальная наука античности.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.2	Пр	Проблема генезиса науки: наука и преднаука. Философия как универсальная наука античности.	3	4	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

6.3	Ср	Проблема генезиса науки: наука и преднаука. Философия как универсальная наука античности.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
		Раздел 7. Тема 7. Наука и культура Средневековья. Проблема соотношения теологии, философии и науки.				
7.1	Лек	Наука и культура Средневековья. Проблема соотношения теологии, философии и науки.	3	0	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.2	Пр	Наука и культура Средневековья. Проблема соотношения теологии, философии и науки.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.3	Ср	Наука и культура Средневековья. Проблема соотношения теологии, философии и науки.	3	3	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
		Раздел 8. Тема 8. Философия и наука Нового времени. Становление опытно-экспериментальной науки.				
8.1	Лек	Философия и наука Нового времени. Становление опытно-экспериментальной науки.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.2	Пр	Философия и наука Нового времени. Становление опытно-экспериментальной науки.	3	4	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.3	Ср	Философия и наука Нового времени. Становление опытно-экспериментальной науки.	3	4	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
		Раздел 9. Тема 9. Проблема научного метода в философии Нового времени.				
9.1	Лек	Проблема научного метода в философии Нового времени.	3	0	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
9.2	Пр	Проблема научного метода в философии Нового времени.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
9.3	Ср	Проблема научного метода в философии Нового времени.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
		Раздел 10. Тема 10. Основные концепции современной философии науки. Позитивизм и неопозитивизм: критический анализ.				
10.1	Лек	Основные концепции современной философии науки. Позитивизм и неопозитивизм: критический анализ.	3	0	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.2	Пр	Основные концепции современной философии науки. Позитивизм и неопозитивизм: критический анализ.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.3	Ср	Основные концепции современной философии науки. Позитивизм и неопозитивизм: критический анализ.	3	3	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
		Раздел 11. Тема 11. Постнеклассические модели роста научного знания.				

11.1	Лек	Постнеклассические модели роста научного знания.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.2	Пр	Постнеклассические модели роста научного знания.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.3	Ср	Постнеклассические модели роста научного знания.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
		Раздел 12. Тема 12. Особенности современного этапа развития науки.				
12.1	Лек	Особенности современного этапа развития науки.	3	0	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
12.2	Пр	Особенности современного этапа развития науки.	3	2	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
12.3	Ср	Особенности современного этапа развития науки.	3	4	УК-1.1 УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
		Раздел 13. Контактная работа (консультация и контроль)				
13.1	КРКК	Контактная работа	3	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.
6.5	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 8. Проблема генезиса науки: наука и преднаука. Философия как универсальная наука античности.
Вопросы для обсуждения:

1. Генезис науки как проблема: основные подходы и концепции.
2. Проблема преемственности этапов развития науки: критика односторонностей интернализма и экстернализма.

3. Понятие исторических типов мышления: миф, религия, наука.
4. Преднаука и наука: две стратегии порождения знаний.
5. Зарождение преднауки в эпоху первых земледельческих цивилизаций: Древний Египет, Вавилон, Месопотамия, Древний Китай, Древняя Индия, Древняя Греция.
6. Особенности преднауки: связь идеальных планов и схем преднаучного знания с практическими нуждами развития земледелия.
7. Понятие античной науки: специфика идеальных объектов научного знания и их связь с возникновением духовного производства как особой сферы общественного сознания.
8. Принципиальные отличия социально-политической формы организации общественной жизни Древней Греции от стран Восточной деспотии.
9. Культура античного полиса и становление первых форм теоретического мышления.
10. Философия как универсальная наука античности: роль пифагорейской школы в становлении первых форм теоретического мышления.
11. Классическая греческая философия: Платон, Аристотель и их место в последующем развитии науки.
12. Научные и этические взгляды Эпикура, Евклида, Птолемея.

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

1. Философско-социальные проблемы развития науки.
2. Моделирование как метод научного познания. Метод математической гипотезы.
3. Методы эмпирического познания.
4. Историческая роль и значение компьютерных и информационных технологий.
5. Наука и глобальные проблемы в современном мире.
6. Основные этапы научно-технического прогресса и его оценка.
7. Проблема искусственного интеллекта, ее эволюция и современное состояние.
8. Этические проблемы науки.
9. Основные тенденции формирования науки будущего.
10. Понятие научного объекта. Типы научных объектов.
11. Наука как социокультурный феномен.
12. Наука и вненаучные формы знания.
13. Идеалы, нормы и ценности науки.
14. Наука и религия: диалог об основах жизни.
15. Наука и религия: диалог об эволюции.
16. Естественнонаучная и гуманитарная культура: проблемы альтернатив.
17. Проблема классификации наук.
18. Проблема исторического возраста науки.
19. Эволюция понятия науки.
20. Знания и техника в древних цивилизациях.
21. Зарождение научного знания в античности.
22. Становление науки Нового времени.
23. Формирование гелиоцентрической картины мира.
24. Философско-теологические предпосылки механики Ньютона.
25. Научные революции: причины и сущность.
26. Методологическая концепция науки К. Поппера.
27. Методологическая концепция логического позитивизма.
28. Методологическая концепция Т. Куна.
29. Эпистемологический анархизм П. Фейерабенда.
30. Концепция личностного знания М. Полани.
31. Эволюционная эпистемология и эволюционная программа С. Тулмина.
32. Пространство и время в современной физике.
33. Языки науки и языки искусства.
34. Рождение и эволюция математического моделирования.
35. Дискретное и континуальное как категории философии и математики.
36. Понятие непротиворечивости в математике.
37. Роль интуиции в научном творчестве.
38. Становление понятия энергии в науке.
39. Глобальный эволюционизм: основные принципы и направления.
40. Космическая эволюция.
41. Современные представления о Вселенной.
42. Антропный принцип: диалог ученых и философов.
43. Рациональное и интуитивное в научном творчестве.
44. Наука и мораль в современном мире.
45. Мировоззренческие итоги науки XX века.

7.3. Тематика письменных работ

Письменные работы учебным планом не предусмотрены

7.4. Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины производится в ходе текущего контроля (для очной формы), а также промежуточной аттестации.

Для очной формы обучения сумма баллов (до 50 баллов), набранных за работу на каждом семинаре, формируется следующим образом:

- «6-7 баллов» - соответствует национальной оценке «отлично»;
- «4-5 баллов» – соответствует национальной оценке «хорошо»;
- «2-3 баллов» – соответствует национальной оценке «удовлетворительно»;
- «0-1 баллов» – соответствует национальной оценке «неудовлетворительно».

При пропусках занятий по неуважительной причине и/или если не отработан семинар снимается один балл по каждому пропуску. В случае отработки занятий баллы возвращаются.

При ответе на вопросы зачета для очной формы обучения баллы распределяются следующим образом:

- «50 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно, логично, четко и ясно предоставлять грамотные, правильные ответы на поставленный вопрос с использованием терминологии и символики в необходимой логической последовательности, а также сведений из других дисциплин и знаний, приобретенных ранее; твердые практические навыки с творческим применением полученных теоретических знаний; умение использовать приобретенные знания и навыки в нестандартных ситуациях, требующих выхода на иной, более высокий уровень знаний; приведены аргументированные выводы;
- «40 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил высокий уровень знаний при ответе на вопрос, показал умение применять теоретические знания для решения поставленной задачи, четко владеет и применяет терминологию из дисциплины социология труда, умеет формулировать выводы, однако при ответе на вопросы допускает некоторые неточности, недостаточно обосновал собственную точку зрения по заданной проблеме;
- «30 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно формулировать правильные ответы на поставленные вопросы с использованием терминологии; наличие несущественных недостатков или нарушения последовательности изложения; незначительные недостатки или ошибки в изложении материала;
- «20 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил базовые знания по вопросу, однако допустил существенные ошибки при изложении материала, не смог систематизировать исходные данные и сформулировать выводы;
- «10 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил владение основными положениями материала, но фрагментарно и непоследовательно дает ответы на поставленные вопросы; продемонстрировал слабое знание материала, неумение делать аргументированные выводы;
- «0 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил незначительный общий объем знаний, отсутствие навыков в изложении материала, по различным темам дисциплины допустил принципиальные ошибки терминологического характера.

Оценка за зачет по 100-балльной шкале формируется как сумма баллов, набранных за работу (до 50 баллов) на семинарах при очной форме обучения, а также при ответе на вопросы зачета (до 50 баллов). Коечный перевод оценки из 100-балльной шкалы в государственную и ECTS осуществляется в соответствии со шкалой, приведенной в «Положении об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете» Сумма баллов по 100-балльной шкале Оценка по

	шкале ECTS	Государственной шкале
90-100	A	Отлично Зачтено
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	Не засчитано

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

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Рагозина Т. Э. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "История и философия науки" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлениям подготовки магистратуры всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9292.pdf
Л3.2	Рагозина Т. Э. Методические указания к семинарским занятиям по дисциплине "История и философия науки" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлениям подготовки магистратуры всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9294.pdf

Л3.3	Рагозина Т. Э. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине "История и философия науки" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: (для всех направлений подготовки магистерских программ очной и заочной форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5479.pdf
Л3.4	Рагозина Т. Э. Методические указания к семинарским занятиям по дисциплине "История и философия науки" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: (для всех направлений подготовки магистерских программ очной и заочной форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5480.pdf
Л2.1	Краузе, А. А., Шипунова, О. Д., Березовская, И. П., Серкова, В. А., Шипуновой, О. Д. История и философия науки [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2019. - 144 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/99820.html
Л1.1	Аулов, А. П., Слоботчиков, О. Н. История и философия науки [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для аспирантов. - Москва: Институт мировых цивилизаций, 2021. - 164 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/116603.html
Л1.2	Некрасова, Н. А., Некрасов, С. И., Некрасов, А. С. История и философия науки [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. - 188 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/122099.html

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	сайт, посвященный философии науки
Э2	электронная библиотека Института философии РАН
Э3	новейший философский словарь
Э4	текстовые ресурсы (библиотеки, журналы) Института философии РАН
Э5	Библиотека философского факультета МГУ им. М.В. Ломоносова

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

8.3.1	Windows 8.1 Professionalx86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0)).
8.3.2	Сервер: Intel Xeon 2.4 GHz/2Gb/120Gb 15 ПК (терминалы): Intel Pentium III 733 MHz / 128Mb/ монитор 17. MS Windows SvrStd 2008 Russian OLPNL AE (лицензия Microsoft №44446087)

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 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 1.410 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : система визуального отображения, ноутбук, мультимедийный проектор, колонки звуковые, экран, доска аудиторная, кафедра, парты 3-х местные
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 Методология и методы научных исследований

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

Радиотехника и защита информации

Направление подготовки:

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) /

Промышленная электроника

специализация:

Уровень высшего
образования:

Магистратура

Форма обучения:

очная

Общая трудоемкость:

3 з.е.

Составитель(и):

Жадан А.В.

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины «Методология и методы научных исследований»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	формирование у студентов профессиональных компетенций в области научно-исследовательской деятельности; подготовка их к проведению собственного научного исследования, а также к участию и руководству научно-исследовательской деятельностью в трудовом коллективе.
Задачи:	
1.1	является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, формирование умений и привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических, профессиональных и/или прикладных задач.

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	Базируется на знаниях, умениях и навыков, которые студент приобрел при освоении дисциплин бакалавриата по направлению подготовки в рамках укрупненной группы 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.
2.3 Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.3.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.2	
2.3.3	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.3.4	Учебная практика
2.3.5	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.3.6	Производственная практика
2.3.7	Преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.2 : Анализирует научно-техническую проблему, выявляет и формулирует научные задачи, ставит цели и выбирает методы исследования

УК-6 : Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.1 : Определяет и реализует приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основании оценки и целесообразного использования собственных ресурсов

ОПК-2 : Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы

ОПК-2.1 : Знает методы синтеза и исследования моделей

ОПК-2.2 : Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования

ОПК-2.3 : Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	методы системного и критического анализа;
3.1.2	тенденции и перспективы развития систем защиты информации, а также смежных областей науки и техники;
3.1.3	основные сведения о проблематике научных исследований в технических системах, о методологических характеристиках исследования, особенности планирования, организации и управления исследовательской деятельностью при разработке технических систем;

3.1.4	методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации при решении профессиональных задач;				
3.1.5	правила и закономерности личной, деловой, устной и письменной коммуникации;				
3.1.6	методы синтеза и исследования моделей;				
3.1.7	способы организации и проведения экспериментальных исследований;				
3.1.8	методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств;				
3.1.9	принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок;				
3.1.10	современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса радиотехнических устройств и систем;				
3.1.11					
3.2 Уметь:					
3.2.1	анализировать литературные и патентные источники при разработке устройств и систем защиты информации;				
3.2.2	применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций;				
3.2.3	разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации;				
3.2.4	применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия;				
3.2.5	использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности;				
3.2.6	адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования;				
3.2.7	осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности;				
3.2.8	планировать порядок проведения научных исследований;				
3.2.9	самостоятельно проводить экспериментальные исследования;				
3.3 Владеть:					
3.3.1	навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования;				
3.3.2	методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций;				
3.3.3	методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий;				
3.3.4	методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий;				
3.3.5	современными программными средствами моделирования, оптимального проектирования и конструирования устройств и систем защиты информации;				
3.3.6	навыками методологического анализа научного исследования и его результатов;				
3.3.7	навыками проведения исследования с применением современных средств и методов;				
3.3.8	навыками конструирования устройств и систем защиты информации.				

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	
	Недель			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Контактная работа (консультации и контроль)	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	29	29	29	29
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

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
		Раздел 1. Методология научных исследований, основные особенности научного познания, теория познания				
1.1	Лек	Общие вопросы: предмет и задачи курса. Основные понятия и определения. Основные особенности научного познания. Теория познания.	1	2	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
1.2	Ср	Изучение лекционного материала	1	0	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 2. Структура процесса исследования				
2.1	Лек	Научная проблема – исходный пункт исследования. Проблема метода и методологии в научном исследовании	1	2	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
2.2	Пр	Логика и методология научного творчества	1	2	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
2.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	1	2	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 3. Классификация методов исследований				
3.1	Лек	Классификация методов исследований. Моделирование как средство отображения свойств материальных объектов.	1	4	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
3.2	Пр	Методы теоретического исследования	1	2	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
3.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	1	4	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 4. Информационный поиск				
4.1	Лек	Методика сбора и обработки научной информации для написания научной работы, технического отчёта. Методы исследования и получения информации.	1	4	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
4.2	Пр	Проектирование научного исследования	1	2	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
4.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	1	4	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 5. Современные методы генерирования идей при решении профессиональных задач				

5.1	Лек	Современные методы генерирования идей при решении профессиональных задач.	1	4	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
5.2	Пр	Методология экспериментальных исследований	1	2	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
5.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	1	4	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 6. Разработка методики и рабочего плана научного исследования. Ведение первичной технической документации				
6.1	Лек	Разработка методики и рабочего плана научного исследования. Ведение первичной технической документации.	1	4	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
6.2	Пр	Методы математического планирования эксперимента	1	2	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
6.3	КРКК	Консультации по темам дисциплины	1	1	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
6.4	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	1	4	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 7. Методология экспериментальных исследований				
7.1	Лек	Особенности теоретических исследований в технических системах. Особенности прикладных исследований в технических системах.	1	4	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
7.2	Пр	Статический анализ и обработка результатов эксперимента	1	3	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
7.3	КРКК	Консультации по темам дисциплины	1	1	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
7.4	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	1	4	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 8. Методы обработки результатов эксперимента				
8.1	Лек	Методы обработки результатов эксперимента. Математические методы в обработке экспериментальных данных.	1	4	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
8.2	Пр	Анализ теоретико-экспериментальных исследований и формулирование выводов и предложений	1	3	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
8.3	КРКК	Консультации по темам дисциплины	1	1	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1

8.4	Cр	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	1	4	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 9. Требования к оформлению результатов научной работы				
9.1	Лек	Оформление результатов научной работы.	1	4	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
9.2	KРKK	Консультации по темам дисциплины	1	1	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
9.3	Cр	Изучение лекционного материала	1	3	УК-6.1 УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 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. Характеристики методов исследования
2. Природа экспериментальных ошибок и неопределенностей
3. МНК в задачах сглаживания и приближения к функциям
4. Структура и логика применения системы знаний
5. Инstrumentальные погрешности
6. МНК в задачах сглаживания и приближения к функциям
7. Сущность понятия научного исследования
8. Обработка результатов при косвенных измерениях
9. Линейно независимые базисные функции
10. Структурные компоненты теоретического познания
11. Погрешности среднеарифметического результата измерений
12. Ортогональные базисные функции
13. Уровни методологии научного исследования
14. Погрешности графиков обработки
15. Метод ортогонализации Шмидта
16. Общая классификация научных методов исследований
17. Планирование эксперимента с точки зрения ошибок
18. Алгоритм построения ОБФ

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

1. Что изучает логика и методология научного познания?
2. Что такое методологическая концепция? Ее связь с философией, наукой, историей науки.

3. Что такое наука?
 4. В чем состоит основное различие форм теоретического осмысления познавательных действий в науке по их предмету?
 5. По каким критериям проводится различие уровней методологии научного исследования?
 6. Что изучают эвриология и теория методического творчества?
 7. Какие знания включает в свой состав методологическое сознание?
 8. Каковы основные аспекты науки и ее положение в современном мире?

7.3. Тематика письменных работ

Письменные работы по дисциплине не предусмотрены

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 материала 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

Л3.1	Паслен В. В., Хачатурова Т. А., Фунтиков М. Н. Методические указания к выполнению практических и контрольных работ, внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине "Методология и методы научных исследований" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: (для студентов направлений подготовки 10.04.01 Информационная безопасность, 11.04.01 Радиотехника, 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, 12.04.01 Приборостроение, 27.04.04 Управление в технических системах). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m5729.pdf
Л1.1	Кентбаева, Б. А. Методология научных исследований [Электронный ресурс]: учебник. - Алматы: Нур-Принт, 2014. - 209 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/69140.html
Л2.1	Новиков, В. К. Методология и методы научного исследования [Электронный ресурс]: курс лекций. - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. - 210 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/46480.html
Л1.2	Абраменков, Д. Э., Абраменков, Э. А., Гвоздев, В. А., Грузин, В. В. Методология научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. - 317 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/68787.html
Л2.2	Рассказова, Ж. В. Рабочая тетрадь к курсу «Методология и методы научного исследования» [Электронный ресурс]. - Владикавказ: Северо-Осетинский государственный педагогический институт, 2020. - 78 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/101487.html

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 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 11.508 - 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 : персональный компьютер, комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран), парты 2-х местные, доска аудиторная.
9.3	Аудитория 11.511 - Компьютерный класс 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 : персональные компьютеры, парты 2-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный, доска аудиторная, антенна 1.20 Супрал, макет 11-ти элементной DMB□антенны, макет 11-ти элементной MB-антенны, макет 19-ти элементной DMB□антенны, макет 3-х элементной FM□антенны, макет 5-ти элементной TV□антенны, макет GSM□антенны (параболическая R=0,2 м), макет GSM□антенны (прямоугольная L=1,5м), макет GSM□антенны (прямоугольная L=1,8м), макет спутниковой антенны, установка для изучения волн явлений на поверхности воды ФПВ, установка для изучения звуковых волн ФПВ-03

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 Педагогика высшей школы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

Инженерная педагогика и лингвистика

Направление подготовки:

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) /
специализация:

Промышленная электроника

Уровень высшего
образования:

Магистратура

Форма обучения:

очная

Общая трудоемкость:

2 з.е.

Составитель(и):

Е.И. Приходченко

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины «Педагогика высшей школы»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Дисциплина рассматривает вопросы понятия самообразования и структуры готовности магистра к самообразовательной деятельности, технологии оперативного использования психолого-педагогических знаний в практических ситуациях, личностно-развивающий аспект содержания воспитания: организация самовоспитания магистра как движущая сила развития личности. Целью дисциплины является: ознакомление магистров с основными видами деятельности педагога, с путями наращивания профессионального мастерства.
--------------	---

Задачи:

1.1	Усвоение студентами главных положений современной педагогики; формирование педагогической позиции к процессу обучения; приобретение опыта владения современными педагогическими технологиями; усвоение форм и методов групповой педагогической деятельности; внедрение дидактических знаний и способов деятельности на практике.
-----	--

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	Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин, соответствующих плану подготовки бакалавров.
2.2.2	Управление развитием персонала
2.2.3	Производственная практика
2.2.4	Ознакомительная практика
2.2.5	Производственная практика
2.2.6	Учебная практика
2.2.7	Методология и методы научных исследований
2.2.8	Научно-исследовательская работа
2.3	Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.3.1	Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении дисциплины "Теория и практика научных исследований", выполнении научно-исследовательской работы и прохождении государственной итоговой аттестации.
2.3.2	Педагогическая практика
2.3.3	История и философия науки
2.3.4	Производственная практика
2.3.5	Научно-исследовательская работа
2.3.6	Производственная практика
2.3.7	Экспериментально-исследовательская практика
2.3.8	Преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-3 : Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-3.1 : Владеет навыками организации и руководства работой команды по экономическому обоснованию этапов инновационного проекта при выработке командной стратегии достижения цели функционирования предприятия

УК-6 : Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.1 : Определяет и реализует приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основании оценки и целесообразного использования собственных ресурсов

ПК-8 : Способен организовывать работу коллективов исполнителей

ПК-8.1 : Знает принципы организации работ современных научно-исследовательских коллективов

ПК-8.2 : Умеет организовывать работу коллективов исполнителей
ПК-8.3 : Владеет методами управления малыми коллективами исполнителей
ПК-10 : Способен проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров
ПК-10.1 : Знает принципы построения современного педагогического процесса
ПК-10.2 : Умеет руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров
ПК-10.3 : Владеет навыками толерантного и конструктивного общения со студентами

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:	
3.1.1	законы владения аудиторией, методы, приемы обучения, воспитания и творческого развития личности.	
3.2	Уметь:	
3.2.1	использовать педагогические технологии в учебном процессе, владеть мастерством общения.	
3.3	Владеть:	
3.3.1	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.	

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>)	2 (1.2)		Итого	
	Недель			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Контактная работа (консультации и контроль)	2	2	2	2
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	50	50	50	50
Сам. работа	18	18	18	18
Часы на контроль	4	4	4	4
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
		Раздел 1. Предмет педагогики				
1.1	Лек	Предмет педагогики и ее методологические основы	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7

1.2	Лек	Связь педагогики с другими науками и методы ее исследования	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
1.3	Пр	Связь педагогики с другими науками и методы ее исследования	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
1.4	Ср	Связь педагогики с другими науками и методы ее исследования	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
1.5	Лек	Возникновение и развитие педагогической науки	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
1.6	Ср	Возникновение и развитие педагогической науки	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
1.7	Лек	Педагогическая коммуникация как основа коммуникативной компетентности преподавателя высшей школы	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
1.8	Пр	Педагогическая коммуникация как основа коммуникативной компетентности преподавателя высшей школы	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
1.9	Ср	Педагогическая коммуникация как основа коммуникативной компетентности преподавателя высшей школы	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7

1.10	Лек	Техника эффективной коммуникативной компетентности	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
1.11	Ср	Техника эффективной коммуникативной компетентности	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
1.12	Лек	Роль и место педагога в обществе	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
1.13	Пр	Роль и место педагога в обществе	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
1.14	Ср	Роль и место педагога в обществе	2	1	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
1.15	Лек	Требования к современному преподавателю. Модель современного педагога в обществе. Аксиологический подход в педагогической практике	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
1.16	Ср	Требования к современному преподавателю. Модель современного педагога в обществе. Аксиологический подход в педагогической практике	2	1	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
1.17	КРКК	Консультации по темам дисциплины	2	1	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
		Раздел 2. Сущность педагогического мастерства в современной педагогике. Развитие дидактических систем				

2.1	Лек	Сущность педагогического мастерства в современной педагогике	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.2	Пр	Сущность педагогического мастерства в современной педагогике	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.3	Ср	Сущность педагогического мастерства в современной педагогике	2	1	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.4	Лек	Сущность педагогической техники	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.5	Ср	Сущность педагогической техники	2	1	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.6	Лек	Сущность педагогического общения	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.7	Пр	Сущность педагогического общения	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.8	Ср	Сущность педагогического общения	2	1	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7

2.9	Лек	Развитие дидактических систем	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.10	Ср	Развитие дидактических систем	2	1	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.11	Лек	Структура и организация процесса обучения	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.12	Пр	Структура и организация процесса обучения	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.13	Ср	Структура и организация процесса обучения	2	1	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.14	Лек	Законы и закономерности процесса обучения	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.15	Ср	Законы и закономерности обучения	2	1	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.16	Лек	Методы обучения	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7

2.17	Пр	Методы обучения	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.18	Ср	Методы обучения	2	1	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.19	Лек	Формы организации обучения	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.20	Ср	Формы организации обучения	2	1	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.21	Лек	Контроль за учебно-познавательной деятельностью	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.22	Пр	Контроль за учебно-познавательной деятельностью	2	2	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7
2.23	КРКК	Консультации по темам дисциплины	2	1	УК-3.1 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 УК-6.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7

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	Семинарское занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует дискуссию по определенным проблемам, к которым студенты готовят тезисы выступлений на основании индивидуально подготовленных рефератов.
6.5	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

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

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

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

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.
Объем учебной нагрузки, отводимой на выполнение всех контрольных заданий – 12 часов.

Вопросы к зачету

1. Предмет педагогики и ее методологические основы.
2. Объясните сущность понятия «методология».
3. Используйте понятие термина «педагогика».
4. Как вы понимаете слова Аристотеля «Воспитанный человек в счастье украшение, а в несчастье защита»?
5. Эпиктет сказал: «Самое большое достояние — это человек, получивший хорошее воспитание». Выразите свое мнение к сказанному, подтвердив его примерами из жизненных ситуаций.
6. Связь педагогики с другими науками и методы ее исследования.
7. Возникновение и развитие педагогической науки.
8. Европейская образовательная интеграция.
9. Адаптация высшего образования к Болонскому процессу.
10. Роль и место педагога в обществе.
11. Требования к современному преподавателю.
12. Модель современного педагога в обществе.
13. Аксиологический подход в педагогической практике.
14. Постройте суждение на тему: «Образование – это культурная ценность».
15. Составьте перечень культурных ценностей, которые важны для вас и имеют место в вашей жизни.
16. Общее и отличительное в понятиях «педагогическое мастерство» и «педагогическая техника».
17. Сущность педагогического мастерства в современной педагогике.
18. Педагогические взгляды В. А. Сухомлинского.
19. В. Ф. Шаталов, его система обучения.
20. Гуманистическая технология Ш.А. Амонашвили.
21. Формирование коллектива в трудах А. С. Макаренко.
22. Сущность педагогической техники.
23. Сущность педагогического общения.
24. Как вы понимаете слова Антуана де Сент-Экзюпери «Самая большая роскошь на свете – это роскошь человеческого общения».
25. Используйте слова Сократа «Заговори, чтобы я тебя увидел».
26. Развитие дидактических систем.
27. Я. А. Коменский «Большая дидактика».
28. Структура и организация процесса обучения.
29. Самообразовательная деятельность магистра.
30. Научно-исследовательская деятельность обучаемого.
31. Назовите общее и отличительное между самостоятельной и самообразовательной деятельностью студента.
32. Законы и закономерности обучения.

- | | |
|-----|--|
| 33. | Законы управления аудиторией. |
| 34. | Методы обучения. |
| 35. | Формы организации обучения. |
| 36. | Контроль за учебно-познавательной деятельностью. |
| 37. | Виды обучения. |
| 38. | Дистанционное обучение. |
| 39. | Виртуальное обучение. |
| 40. | Обучение по индивидуальной образовательной траектории. |

7.4. Критерии оценивания

Зачет

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, предоставление и защита отчётов по всем 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

Л3.1	Приходченко Е. И. Методические рекомендации по дисциплине "Педагогика высшей школы" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для всех профилей обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5195.pdf
Л3.2	Приходченко Е. И. Методические указания к семинарским занятиям по дисциплине "Педагогика высшей школы" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для всех направлений подготовки магистерских программ очной и заочной форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5355.pdf
Л3.3	Приходченко Е. И. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине "Педагогика высшей школы" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для всех направлений подготовки магистерских программ очной и заочной формы обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5356.pdf
Л3.4	Приходченко Е. И. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине "Педагогика высшей школы" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для всех направлений подготовки магистерских программ заочной формы обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5357.pdf

Л2.1	Абитов, И. Р., Алдашева, А. А., Александров, Ю. И., Алексеева, А. С., Алексеева, Е. М., Ананьева, К. И., Антипов, В. Н., Антоненко, А. С., Апанович, В. В., Аракелов, Г. Г., Арбекова, О. А., Артеменков, С. Л., Артемцева, Н. Г., Архипова, Е. А., Ахмадуллина, Г. Н., Бадалова, Ф. Р., Баканов, А. С., Бандурка, Т. Н., Барабанов, В. М., Барабанщиков, В. А., Басимов, М. М., Басюл, И. А., Безденежных, Б. Н., Беловол, Е. В., Берлов, Д. Н., Беспалов, Б. И., Блинникова, И. В., Борачук, О. В., Брызгалов, Д. В., Булава, А. И., Бурмистров, С. Н., Васильев, П. П., Васина, В. В., Вергунов, Е. Г., Владимиров, И. Ю., Воронин, А. Н., Выскочил, Н. А., Галкина, Т. В., Гарусев, А. В., Глебов, В. В., Головина, Г. М., Головина, Е. В., Голубкова, Е. А., Горкин, А. Г., Греченко, Т. Н., Григорович, С. С., Гуликова, В. И., Гусев, А. Н., Дегтяренко, И. А., Демарева, В. А., Демидов, А. А., Деревянко, О. И., Дикая, Л. А., Дикий, И. С., Дикова, М. Д., Добрин, А. В., Долгорукова, А. П., Дубровский, В. Е., Елизаров, А. Н., Ельникова, О. Е., Еремина, Л. И., Жегалло, А. В., Жердев, И. Ю., Запесоцкая, И. В., Захаров, И. М., Звёздочкина, Н. В., Зеленова, М. Е., Зимовщикова, Д. Г., Знаменская, И. И., Зорин, С. С., Зорина, Н. В., Ибрагимова, Е. Н., Иванчей, И. И., Ивлиева, Н. П., Измалкова, А. И., Исаичев, С. А., Исаков, С. С., Калугин, А. Ю., Карицкий, И. Н., Карпов, А. В., Карпова, В. В., Кибальченко, И. А., Кисельников, А. А., Климова, О. А., Князева, Т. С., Кобыльченко, В. В., Ковалёв, А. И., Ковалева, А. Р., Ковязина, Т. К., Козлова, Н. С., Конева, Е. В., Корниенко, А. Ф., Корнилов, Ю. К., Коровкин, С. Ю., Королькова, О. А., Кремлев, А. Е., Куделькина, Н. С., Кузьмичева, М. С., Куличенкова, К. Н., Лазарев, И. Е., Лазарева, Н. Ю., Лебедь, А. А., Левит, Л. З., Леньков, С. Л., Леонова, А. Б., Лободинская, Е. А., Ломтатидзе, О. В., Лосик, Г. В., Лунева, А. Р., Лупандин, В. И., Лупенко, Е. А., Мазилов, В. А., Макаров, И. Н., Мармалюк, П. А., Марченко, О. П., Меньшикова, Г. Я., Меренкова, В. С., Митрофанова, Е. Н., Митькин, А. А., Михайлова, О. А., Мнацаканян, Е. В., Мороз, О. С., Морошкина, Н. В., Никитина, Д. А., Никифорова, О. С., Никишина, В. Б., Николаева, Е. И., Николаева, И. А., Никольская, А. В., Новиков, Н. А., Носуленко, В. Н., Омельченко, И. Н., Орлова, Е. М., Осокина, Е. С., Падурина, Е. А., Паризе, Э., Пелевина, В. А., Пескова, П. А., Пестун, М. В., Петрович, Д. Л., Полевая, С. А., Попков, С. И., Попов, Л. М., Прохоров, А. О., Пучкова, И. М., Радченко, Г. С., Рамендик, Д. М., Ратанова, Т. А., Ревина, И. А., Рубцова, Н. Е., Русак, И. И., Сабиров, Т. Н., Савельев, С. В., Савинова, А. Д., Савченко, Т. Н., Садов, В. А., Самойленко, Е. С., Сварник, О. Е., Северин, А. В., Селезнева, М. В., Селиванов, В. В., Селиванова, Л. А., Селиванова, Л. Н., Семяшкин, А. А., Сергеев, А. А., Сергиенко, Е. Л., Скороходъко, К. В., Скотникова, И. Г., Созинов, А. А., Соколов, А. В., Соколов, А. Ю., Солондаев, В. К., Сошников, Е. А., Спиридонов, Г. А., Степанова, А. И., Стоюхина, Н. Ю., Сушкин, И. Р., Тетерева, А. О., Титов, И. Г., Торопова, А. В., Тюлюпов, Ю. Ф., Уточкин, И. С., Фаликман, М. В., Фахрутдинова, Л. Р., Филиппова, Г. Г., Филяева, О. В., Фокин, В. А., Фомина, Н. В., Халитов, Р. Г., Хараузов, А. К., Харитонов, А. Н., Харламенкова, Н. Е., Хватов, И. А., Хозе, Е. Г., Чуканова, О. Ю., Чернов, А. В., Чернышев, Б. В., Чернышева, Е. Г., Чистова, Ю. Р., Чистопольская, А. В., Швец, Т. А., Шелепин, Ю. Е., Шендягин, В. М., Шлагонова, Н. Г., Штыхина, А. В., Шукова, Г. В., Юматов, Е. А., Юров, И. А., Юррова, К. И., Юсупов, И. М., Языков, С. А., Барабанщиков, В. А. Естественно-научный подход в современной психологии [Электронный ресурс]. - Москва: Институт психологии РАН, 2014. - 880 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/51917.html
Л2.2	Попов, Е. Б. Основы педагогики [Электронный ресурс]:учебное пособие для слушателей магистратуры. - Оренбург: Оренбургский институт (филиал) Московского государственного юридического университета имени О.Е. Кутафина, 2015. - 112 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/40211.html
Л2.3	Попов, Е. Б. Основы педагогики (2-е издание) [Электронный ресурс]:учебное пособие для слушателей магистратуры по направлению «юриспруденция». - Оренбург: Оренбургский институт (филиал) Московского государственного юридического университета имени О.Е. Кутафина, 2017. - 132 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/60178.html
Л2.4	Кокорева, Е. А., Курдюмов, А. Б., Сорокина-Исполатова, Т. В. Педагогика и психология труда преподавателя высшей школы [Электронный ресурс]:учебное пособие в вопросах и ответах. - Москва: Институт мировых цивилизаций, 2017. - 152 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/77634.html
Л2.5	Полат, Е. С., Болдырева, А. М., Пеньковских, Е. А., Горобец, Л. Н., Звонова, Т. Ю., Битюцких, Л. Н., Зырянова, Л. Н., Ромашко, И. В., Доросевич, С. В., Бусев, В., Краснов, С. И., Каменский, Р. Г., Сергеев, И. С., Воронцов, А. Б., Заславский, В. М., Клевцова, С. В., Раскина, О. В., Сафонова, Т. В., Чумакова, И. А., Панина, Е. В., Кузнецова, Л. В., Антонова, Е., Имакаев, В. Р., Пестерева, В. Л., Пототня, Е. М., Лебедева, Г. А., Ксенофонтова, А. Н., Пестерева, В. Л., Власова, И. Н. Организация проектной деятельности обучающихся [Электронный ресурс]:хрестоматия. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2017. - 164 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/86374.html
Л2.6	Коржуев, А. В., Попков, В. А. Современная теория обучения: общенаучная интерпретация [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов и системы последипломного профессионального образования преподавателей. - Москва: Академический Проект, 2020. - 185 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/94868.html
Л3.5	Приходченко Е. И. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине "Педагогика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся всех образовательных направлений подготовки бакалавриата и специалитета заочной формы обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/22/m8096.pdf
Л3.6	Приходченко Е. И. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине "Педагогика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся всех образовательных направлений подготовки бакалавриата и специалитета и всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/22/m8097.pdf

L3.7	Приходченко Е. И. Методические указания к семинарским занятиям по дисциплине "Педагогика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся всех образовательных направлений подготовки бакалавриата и специалитета и всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/22/m8098.pdf
L1.1	Приходченко Е. И. Педагогика высшей школы [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/cd10225.pdf
L1.2	Приходченко Е. И. Психолого-педагогические проблемы в практико-ориентированном учебном процессе высшей школы [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:монография. - Донецк: ДОННТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/23/cd10780.pdf
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 ObjectOriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GP
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 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 1.101 - Учебная аудитории 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
9.3	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.04 Иностранный язык профессиональной направленности

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Английский язык**

Направление подготовки: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / **Промышленная электроника**
специализация:

Уровень высшего
образования: **Магистратура**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):

Соснина Л.В.

Соколова О.В.

Рабочая программа дисциплины «Иностранный язык профессиональной направленности»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Подготовка высококвалифицированных специалистов путём формирования у магистрантов целостного представления относительно форм, типов и видов речевой и письменной коммуникации на английском языке в ситуациях профессионального и официально-делового общения.
Задачи:	
1.1	Развитие и совершенствование навыков чтения и понимания аутентичных профессионально-направленных текстов.
1.2	Совершенствование навыков устной монологической и диалогической речи, способности реагировать на типичные бытовые, академические и профессиональные ситуации.
1.3	Развитие и совершенствование общей и профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции (лингвистической, социо-лингвистической и pragматической) для обеспечения эффективного общения в академической, профессиональной, культурной среде и самообразования.

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	Базируется на знаниях и умениях, которые обучающийся приобрел при освоении основной профессиональной образовательной программы высшего образования — бакалавриат (специалитет) по дисциплине "Иностранный язык".
2.3 Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.3.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-4 : Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-4.1 : Осуществляет коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке, в том числе в рамках академического и профессионального взаимодействия

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации;
3.1.2	основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.
3.2 Уметь:	
3.2.1	выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации;
3.2.2	вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.
3.3 Владеть:	
3.3.1	навыком составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках;
3.3.2	навыком анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.

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	
	Недель		УП РП			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Практические	32	32	32	32	64	64
Контактная работа (консультации и контроль)	2	2	2	2	4	4
Итого ауд.	32	32	32	32	64	64
Контактная работа	34	34	34	34	68	68
Сам. работа	34	34	34	34	68	68
Часы на контроль	4	4	4	4	8	8
Итого	72	72	72	72	144	144

4.2. Виды контроля

зачёт 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
		Раздел 1. Язык и стиль научно-технических текстов. Заглавия статей, текстов и иных видов материалов технического характера. Особенности их перевода.				
1.1	Пр	Present Forms: основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Работа с текстом профессиональной направленности.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.2	Ср	Подготовка к практическому занятию.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.3	Пр	Past Forms: основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Работа с текстом профессиональной направленности.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.4	Ср	Подготовка к практическому занятию.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.5	Пр	Future Forms: основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Работа с текстом профессиональной направленности.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.6	Ср	Подготовка к практическому занятию.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		Раздел 2. Особенности перевода научно-технических текстов. Формы и конструкции, характерные для языка делового профессионального общения в конкретной отрасли.				
2.1	Пр	Infinitive/- ing form / Participles: основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Работа с текстом профессиональной направленности.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.2	Пр	Word formation: основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Работа с текстом профессиональной направленности.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2

2.3	Пр	Questions and Answers: основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Работа с текстом профессиональной направленности.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.4	Ср	Подготовка к практическому занятию.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		Раздел 3. Научно-техническая и деловая документация. Формы и конструкции, характерные для языка делового профессионального общения в конкретной отрасли.				
3.1	Пр	Simple and Compound Sentences: типы и структура. Conjunctions and Pronouns. Работа с текстом профессиональной направленности.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
3.2	Ср	Подготовка к практическому занятию.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
3.3	Пр	Modal Verbs: основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Работа с текстом профессиональной направленности.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
3.4	Ср	Подготовка к практическому занятию.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
3.5	Пр	Passive Voice: основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Работа с текстом профессиональной направленности.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
3.6	Ср	Подготовка к практическому занятию.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		Раздел 4. Аннотирование. Написание справочной, описательной, рекомендательной и критической аннотаций к аутентичному тексту по специальности.				
4.1	Пр	Conditionals/Wishes: основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Работа с текстом профессиональной направленности.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
4.2	Ср	подготовка к практическому занятию	1	4	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
4.3	Пр	Clauses: основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Работа с текстом профессиональной направленности.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
4.4	Ср	подготовка к практическому занятию	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
4.5	Пр	Reported Speech: основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Работа с текстом профессиональной направленности.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
4.6	Ср	подготовка к практическому занятию	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		Раздел 5. Реферирование. Написание реферата репродуктивного и продуктивного типа к аутентичному тексту по специальности.				
5.1	Пр	Prepositions: основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Работа с текстом профессиональной направленности.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
5.2	Ср	подготовка к практическому занятию	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
5.3	Пр	Особенности перевода глагольных структур: Complex Subject /Complex Object, Participial Constructions/ Gerund Structures. Работа с текстом профессиональной направленности.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
5.4	Ср	подготовка к практическому занятию	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2

5.5	Пр	Стилистические особенности перевода научно-технических текстов. Виды переводов: сравнительный, сопоставительно-переводческий метод и компонентный анализ. Работа с текстом профессиональной направленности.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
5.6	Ср	подготовка к практическому занятию	1	4	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
5.7	Пр	Итоговое занятие по лексико-семантическим и стилистическим аспектам перевод англоязычных текстов профессиональной направленности. Работа с текстом профессиональной направленности.	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
5.8	Ср	подготовка к практическому занятию	1	4	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
5.9	КРКК	Проведение консультации по темам разделов 1-5	1	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		Раздел 6. Научно-техническая статья. Написание статьи обзорного, научно-исследовательского типа.				
6.1	Пр	Речевой этикет общения: языковые модели делового общения. Работа с текстом профессиональной направленности.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
6.2	Ср	Подготовка к практическому занятию.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
6.3	Пр	Языковые модели профессионального общения. Работа с текстом профессиональной направленности.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
6.4	Ср	Подготовка к практическому занятию.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
6.5	Пр	Диалогическая речь и монологическое сообщение общенаучного и профессионального характера. Работа с текстом профессиональной направленности.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
6.6	Ср	Подготовка к практическому занятию.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		Раздел 7. Деловое общение. Составление тезисов выступления на конференции, плана проведения совещаний, круглых столов.				
7.1	Пр	Изучение и использование, речевых структур, характерных для языка делового и профессионального общения в конкретной инженерно-технической отрасли. Работа с текстом профессиональной направленности.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
7.2	Ср	Подготовка к практическому занятию.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
7.3	Пр	Исследование аутентичной профессиональной литературы и расширение лексико-грамматических навыков. Работа с текстом профессиональной направленности.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
7.4	Ср	Подготовка к практическому занятию.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
7.5	Пр	Материалы общенаучного и профессионального характера. Работа с текстом профессиональной направленности.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
7.6	Ср	Подготовка к практическому занятию.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		Раздел 8. Публичные выступления. Составление плана выступления различного характера.				

8.1	Пр	Вербальные средства общения в производственных и деловых условиях. Работа с текстом профессиональной направленности.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
8.2	Ср	Подготовка к практическому занятию.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
8.3	Пр	Лексико-грамматический анализ аутентичных текстов по специальности. Работа с текстом профессиональной направленности.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
8.4	Ср	Подготовка к практическому занятию.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
8.5	Пр	Составление аннотаций: лексико-грамматические особенности. Работа с текстом профессиональной направленности.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
8.6	Ср	Подготовка к практическому занятию.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		Раздел 9. Резюме.СВ. Написание резюме, СВ и сопроводительного письма, необходимых для приема на работу.				
9.1	Пр	Работа с аутентичными текстами по специальности: составление тезисов. Реферирование аутентичных текстов по специальности. Работа с текстом профессиональной направленности.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
9.2	Пр	Электронные иноязычные источники информации. Анализ и синтез информации, полученной с помощью информационных технологий. Работа с текстом профессиональной направленности.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
9.3	Пр	Лексико-грамматические особенности структуры и содержания деловых писем, договоров, электронной переписки. Работа с текстом профессиональной направленности.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
9.4	Ср	Подготовка к практическому занятию.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		Раздел 10. Презентация. Представление презентации по теме магистерского исследования				
10.1	Пр	Лексико-грамматический минимум деловых контактов, встреч, совещаний, переговоров: деловые игры, круглые столы и дискуссии о современных проблемах в научно-инженерной и инженерно-технической сферах по специальности. Работа с текстом профессиональной направленности.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
10.2	Ср	Подготовка к практическому занятию.	2	4	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
10.3	Пр	Публичные выступления и дискуссии и формат их проведения: презентация в Power-point; мозговые штурмы; кейс-методы. Работа с текстом профессиональной направленности.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
10.4	Ср	Подготовка к практическому занятию.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
10.5	Пр	Лексико-грамматический минимум для проведения презентаций. Лингвистические и коммуникативные особенности проведения презентаций. Работа с текстом профессиональной направленности.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
10.6	Ср	Подготовка к практическому занятию.	2	4	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
10.7	Пр	Итоговое занятие. Проведение конференции по современным инновационным технологиям (по специальности). Работа с текстом профессиональной направленности.	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2

10.8	Ср	Подготовка к практическому занятию.	2	4	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
10.9	КРКК	Проведение консультации по темам разделов 6-10	2	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2

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

Примеры текущего опроса на практических занятиях.

I. Reading.

You are going to read a magazine article about a UK journalist called Paul Howells who gives advice on how to design web pages for the internet. For questions 1-8, choose the answer (A, B, C or D) which fits best according to the text.

Design your own website

What I love about my job is the variety. I get enquiries from people all over the world asking me how they should go about setting up their own website. I've been asked about so many subjects – anything from someone wanting to teach people how to throw boomerangs to another person selling paper flowers which they make at home in their spare time.

Obviously with all the thousands of websites available at the click of a button, you want to create an impression with your website so that it becomes a must-see destination. Not everyone is prepared, however, for the way in which a website can become so popular that it actually has to be closed down.

When people first set up their website they probably pay their web advertiser a monthly fee based on the number of hits or page impressions their site receives. If they can pay their monthly fee without it costing them too much, that is the best that most people hope for. One guy, Pete Bennett, whom I helped, wanted to set up a one-stop shop to provide decent images of the world's flags. He'd been fascinated by flags since his boyhood and had no idea that thousands of other people shared his passion. Anyway, in one month his web page had over 1.5 million hits. As a result his internet provider trebled the fee that he was being charged. He wasn't a rich person and he couldn't afford to spend that amount of money on a hobby without any benefit to himself, so he decided to carry advertising on his site. He found a company which specializes in smaller sites and adverts were added to the pages on his website. So, although he doesn't make a huge profit, at least his hobby provides him with a small income.

If you have specialist skills or expertise, it can pay you to sell the products that people want. I helped one woman design a page to advertise the fact that she tells fortunes, based on the information that her clients supply her with. If you want her to tell your fortune, you fill in a questionnaire online – your age, date of birth, hobbies, interests and so on and for a small fee she e-mails you back your fortune. You can print it out and it looks really good, decorated with moons and stars, your zodiac sign and your birthstone. I tried it myself and although I'm not sure I believe it, my future according to her is positive and exciting. I also found out that for someone born in August, like me, the birthstone is a peridot, a pale green stone which I'd never even heard of!

I also get a fair number of complaints from people e-mailing me to say that they can't access a website. When they click on the site a message appears on their screen saying 'An error has occurred in the script on this page'. This usually happens when someone has tried to achieve fancy effects on their website by using programming techniques based on a scripting language. This means that unless they really know what they are doing, whoever designed the site has probably made a mistake in their programming. This is where people like me come in. Most computer instruction guides make things appear quite straightforward, but unless you're very skilled, you're likely to run into problems. It's generally worth getting a professional to help you set up your site in the first place – otherwise people like me would be out of work. And let's face it, this is big business.

- 1 What does Paul Howells enjoy most about his job?
 A dealing with different people

- B his worldwide contacts
 C teaching design skills
 D the range of topics
 2 What does Paul mean by 'a must-see destination' in line 6?
 A a website that can no longer be seen
 B a website that everyone wants to visit
 C a website that does not make a charge
 D a website which has been well prepared
 3 Why did Pete Bennett set up a website on flags?
 A He knew lots of people shared his interest.
 B He hoped to make a lot of money.
 C A web advertiser wanted to sell flags.
 D He'd been interested in flags for years.
 4 Why did Pete Bennett accept advertising on his website?
 A to attract more hits
 B to repay the huge fee
 C to add more interest
 D to help him earn some money
 5 Who are the 'clients' referred to in line 22?
 A interested people
 B web page designers
 C internet providers
 D product advertisers
 6 Why do error messages sometimes appear?
 A People make a mistake in their e-mail address.
 B People try to put too much on the web page.
 C People have used a program incorrectly.
 D People have clicked on the wrong button.
 7 What comment does Paul make about setting up a website?
 A It is usually fairly easy to do.
 B You must use a good instruction guide.
 C It can be quite complicated.
 D You should rely on your own skills.
 8 What does Paul's final sentence suggest about his work?
 A There's lot of money to be made in designing websites.
 B There are far too many websites on the internet.
 C There's a big chance of becoming unemployed.
 D There are more web page designers than necessary.

II Use of English

1. Read the text below and decide which answer A, B, C or D best fits each space. There is an example at the beginning (0).

Criticism

It can (0) ____ a long time to become successful in your chosen field, however (1). you are. One thing you have to be (2). of is that you will face criticism along the way. The world is (3). of people who would rather say something negative than positive. If you've made up your (4). to achieve a certain goal, such as writing a novel, don't let the negative criticism of others (5). you from reaching your target, and let constructive criticism have a positive effect on your work. If someone says you're totally (6). in talent, ignore them. That's negative criticism. If, however, someone (7). you to revise your work and gives you good reasons for doing so, you should (8). their suggestions carefully. There are many film stars who were once out of (9). There are many famous novelists who made a complete (10). of their first novel – or who didn't, but had to keep on approaching hundreds of publishers before they could get it published. Being successful does (11). on luck, to a certain extent. But things are more likely to (12). well if you persevere and stay positive.

0	A be	B have	C take	D do
1	A talented	B invested	C mixed	D workable
2	A alert	B clever	C intelligent	D aware
3	A overflowing	B full	C filled	D packed
4	A mind	B brain	C thought	D idea
5	A cease	B remove	C avoid	D prevent
6	A lacking	B short	C missing	D absent
7	A suggests	B advises	C proposes	D explains
8	A think	B consider	C look round	D take
9	A career	B business	C job	D work
10	A mess	B rubbish	C trash	D garbage
11	A require	B need	C depend	D trust
12	A turn out	B come into	C deal with	D sail through

III. Speaking

Describe your ideal computer.

IV. Read the text and arrange the abstracts in the correct order:

Mechanic works 75 years to break record

An airline worker in the USA has broken the world record for the world's longest-serving airline mechanic. Azriel Blackman, 91, started work in 1942 at the age of 16. He has now been working for 75 years. His starting salary was 50 cents an hour. The nonagenarian still works five days a week. He clocks on before 5am at an American Airlines hangar at JFK International Airport in New York. His age means his employers prevent him from doing certain tasks for safety reasons. He is not allowed to scale ladders, drive on the runways and surrounding areas, or use certain tools. He is responsible for assessing the maintenance needs of the airplanes that have been parked in the hangars overnight.

Mr Blackman's record has been recognized for his dedication to his job. His employer dedicated a plane in his honor at a ceremony at JFK. His signature was painted in giant letters on the front of one of the airline's Boeing 777 aircraft. Blackman said: "I'm just honored to be here. I'm proud to be a mechanic." The 91-year-old received a standing ovation from his fellow colleagues and managers at the ceremony. Reporters asked him about the secret behind his record. He said: "When you like what you do, it's not work." When asked about retirement, he said: "That's not up to me. That's up to the man upstairs. The first thing I do when I get up in the morning is I say 'thank you for another day'."

- 1) In my opinion, people should respect such old workers. It is very rare nowadays that people dedicated their lives to one job. We could learn a lot from such workers, they are very useful.
- 2) After that, it is reported that Mr. Blackman's record has been recognized for his dedication to his job and his employer dedicated a plane in his honor at a ceremony at JFK.
- 3) The headline of the text is Mechanic works 75 years to break record.
- 4) In conclusion, it is pointed out Mr. Blackman doesn't want to stop working and thinks that when you love what you do it is not work.
- 5) We can read in the text that an airline worker in the USA has broken the world record for the world's longest-serving airline mechanic as he started work in 1942 at the age of 16 and now he been working for 75 years.

a) 3.5.2.4.1. b) 3.2.5.1.4. c) 1.3.2.5.4.

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

Семестр 1

1. Видо-временные формы глагола. Present Forms
2. Видо-временные формы глагола. Past Forms
3. Видо-временные формы глагола. Future Forms
4. Глагольные формы. Infinitive/ – ing form / Participles
5. Word formation
6. Questions and Answers
7. Simple and Compound Sentences
8. Modal Verbs
9. Passive Voice
10. Conditionals/Wishes
11. Clauses
12. Reported Speech
13. Prepositions
14. Complex Subject /Complex Object
15. Participial Constructions/ Gerund Structures

Семестр 2

1. Языковые модели делового общения
2. Языковые модели профессионального общения
3. Диалогическая речь и монологическое сообщение общенаучного и профессионального характера
4. Использование, речевых структур, характерных для языка делового и профессионального общения в конкретной инженерно-технической отрасли
5. Вербальные средства общения в производственных и деловых условиях
6. Лексико-грамматические особенности аутентичных текстов по специальности
7. Клише для аннотирования текстов
8. Структура составления тезисов
9. Особенности реферирования аутентичных текстов по специальности
10. Лексико-грамматические особенности структуры и содержания деловых писем, договоров, электронной переписки
11. Лексико-грамматический минимум для проведения презентаций. Лингвистические и коммуникативные особенности проведения презентаций
12. Клише для публичных выступлений и дискуссий

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 контрольных заданий и

текущих опросов на практических занятиях.

Выполнение всех видов работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.

Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение и предоставление всех видов 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.

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

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Гировская И. В., Капацина Н. Н., Кушниренко Е. Н., Левшина Н. В. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента по дисциплине "Иностранный язык профессиональной направленности" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлениям подготовки 01.04.04 "Прикладная математика" 02.04.01 "Математика и компьютерные науки" 09.04.01 "Информатика и вычислительная техника" 09.04.02 "Информационные системы и технологии" 09.04.03 "Прикладная информатика" 09.04.04 "Программная инженерия" 27.04.03 "Системный анализ и управление" 38.04.05 "Бизнес-информатика" всех форм обучения (очная и заочная). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/22/m7862.pdf
Л3.2	Гировская И. В., Капацина Н. Н., Кушниренко Е. Н., Левшина Н. В. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине "Иностранный язык профессиональной направленности" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлениям подготовки 01.04.04 "Прикладная математика" 02.04.01 "Математика и компьютерные науки" 09.04.01 "Информатика и вычислительная техника" 09.04.02 "Информационные системы и технологии" 09.04.03 "Прикладная информатика" 09.04.04 "Программная инженерия" 27.04.03 "Системный анализ и управление" 38.04.05 "Бизнес-информатика" всех форм обучения (очная и заочная). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/22/m7863.pdf
Л3.3	Гировская И. В., Капацина Н. Н., Кушниренко Е. Н., Левшина Н. В. Методические рекомендации по организации индивидуальной работы студента по дисциплине "Иностранный язык профессиональной направленности" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлениям подготовки 01.04.04 "Прикладная математика" 02.04.01 "Математика и компьютерные науки" 09.04.01 "Информатика и вычислительная техника" 09.04.02 "Информационные системы и технологии" 09.04.03 "Прикладная информатика" 09.04.04 "Программная инженерия" 27.04.03 "Системный анализ и управление" 38.04.05 "Бизнес-информатика" всех форм обучения (очная и заочная). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/22/m7864.pdf
Л1.1	Шилина, Е. Н, Ечина, Е. Г. English grammar guide for master's students [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2019. - 92 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/120924.html
Л2.1	Косоножкина, Л. В., Кашурина, И. А. Перевод, аннотирование и реферирование английских текстов по техническим направлениям [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2020. - 52 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/117743.html

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	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3,
8.3.2	Mozilla Firefox - лицензия MPL 2.0, 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 11.213 - 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 11.214 - 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 11.215 - 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 11.216 - 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
9.5	Аудитория 11.217 - 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
9.6	Аудитория 11.218 - 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
9.7	Аудитория 11.220 - 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
9.8	Аудитория 11.221 - 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
9.9	Аудитория 11.222 - 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
9.10	Аудитория 11.224 - 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

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 Экономическое обоснование инновационных решений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

Экономика предприятия и инноватика

Направление подготовки:

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) /
специализация:

Промышленная электроника

Уровень высшего
образования:

Магистратура

Форма обучения:

очная

Общая трудоемкость:

2 з.е.

Составитель(и):

Степаненко-Шупик А.П.

Рабочая программа дисциплины «Экономическое обоснование инновационных решений»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	получение теоретических знаний и практических навыков экономического обоснования принятия управленческих решений на обычных предприятиях и предприятиях, внедряющих новые технологии и прочие инновации
Задачи:	
1.1	исследование закономерностей инвестиционных и инновационных процессов на предприятиях, приобретение умений использовать эти закономерности в практике осуществления инвестиционной и инновационной деятельности субъектов хозяйствования;
1.2	закрепление комплекса экономических знаний и усвоение базовых принципов теории и практики экономического обоснования принятия управленческих решений на предприятиях в условиях инновационного развития экономики.

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	Методология и методы научных исследований
2.3	Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.3.1	Научно-исследовательская работа
2.3.2	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.3.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-2 : Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-2.1 : Выполняет оценку экономической эффективности проекта с учетом организационных методов, принципов и инструментов, используемых в проектной работе при управлении проектами на всех этапах его жизненного цикла, в первую очередь при экономическом обосновании инновационных решений
УК-3 : Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-3.1 : Владеет навыками организации и руководства работой команды по экономическому обоснованию этапов инновационного проекта при выработке командной стратегии достижения цели функционирования предприятия
ПК-9 : Готов участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта
ПК-9.1 : Знает законы рыночной эффективности создаваемого продукта
ПК-9.2 : Умеет проводить технико-экономический и функционально-стоимостный анализ изделий микро- и наноэлектроники
ПК-9.3 : Владеет навыками подготовки коммерческого функционального описания, инструкции по типовому использованию изделий микро- и наноэлектроники

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	организационные и технологические методы, принципы и инструменты, используемые в проектной работе при управлении проектами на всех этапах его жизненного цикла, в первую очередь при экономическом обосновании инновационных решений;
3.1.2	роль инновационных и инвестиционных процессов в воспроизведении общественного продукта при выработке командной стратегии достижения цели функционирования предприятия;
3.1.3	законы рыночной эффективности создаваемого продукта
3.2	Уметь:
3.2.1	выполнять оценку экономической эффективности проекта;

3.2.2	проводить технико-экономический и функционально-стоимостный анализ изделий микро- и наноэлектроники
3.3 Владеть:	
3.3.1	навыками организации и руководства работой команды по экономическому обоснованию этапов инновационного проекта;
3.3.2	навыками подготовки коммерческого функционального описания, инструкции по типовому использованию изделий микро- и наноэлектроники

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>)	2 (1.2)		Итого	
	Недель			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Контактная работа (консультации и контроль)	2	2	2	2
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
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
		Раздел 1. Цели и особенности функционирования предприятия в современных условиях хозяйствования				
1.1	Лек	Цели и особенности функционирования предприятия в современных условиях хозяйствования. Сущность и особенности предприятия как субъекта хозяйствования. Основные цели функционирования предприятия в современных условиях хозяйствования. Способы максимизации экономических результатов деятельности предприятий. Достижение социального эффекта от функционирования предприятия. Экологический эффект от функционирования предприятия в условиях рыночной среды.	2	4	УК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.10 Л2.11 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
1.2	Ср	Изучение лекционного материала	2	3	УК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.10 Л2.11 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 2. Роль инновационных и инвестиционных процессов в воспроизведении общественного продукта				
2.1	Лек	Роль инновационных и инвестиционных процессов в воспроизведении общественного продукта. Сущность воспроизводства общественного продукта. Стадии кругооборота капитала в воспроизводстве общественного продукта. Трансформация капитала в инвестиционном и инновационном процессе	2	2	УК-3.1 ПК-9.1	Л1.1 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Л3.2

2.2	Ср	Изучение лекционного материала	2	3	УК-3.1 ПК-9.1	Л1.1 Л2.4 Л2.6 Л3.1 Л3.2
		Раздел 3. Инновационные процессы				
3.1	Лек	Инновационные процессы. Сущность экономической категории «инновация». История развития инноваций в науке и технике. Классические типы изменений. Источники инновационных идей. Сущность экономической категории «инновационный процесс». Факторы, влияющие на развитие инновационных процессов. Жизненный цикл новшества.	2	2	УК-3.1	Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2
3.2	Ср	Изучение лекционного материала	2	2	УК-3.1	Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2
		Раздел 4. Сущность инвестиций, природа и источники повышения их эффективности				
4.1	Лек	Сущность инвестиций, природа и источники повышения их эффективности. Сущность экономической категории «инвестиция». Основные аспекты инвестиционного процесса. Объекты инвестирования. Субъекты инвестиционной деятельности. Сущность формирования эффективности инвестиций.	2	4	УК-2.1	Л1.1 Л2.6 Л2.9 Л2.12 Л3.1 Л3.2
4.2	Ср	Изучение лекционного материала	2	3	УК-2.1	Л1.1 Л2.6 Л2.9 Л2.12 Л3.1 Л3.2
		Раздел 5. Участники инвестиционного процесса				
5.1	Лек	Участники инвестиционного процесса. Виды капиталовладчиков в современных условиях хозяйствования. Классификация инвесторов в рыночной экономике: по организационно-правовой форме, по форме собственности капитала, в зависимости от места проживания и регистрации, по отношению к рискам, по направлению основной деятельности, по характеру целей.	2	2	УК-3.1	Л1.1 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.12 Л3.1 Л3.2
5.2	Ср	Изучение лекционного материала	2	2	УК-3.1	Л1.1 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.12 Л3.1 Л3.2
		Раздел 6. Классификация инвестиций				
6.1	Лек	Классификация инвестиций. Признаки, критерии и виды инвестиций. Разделения инвестиций по формам на валовые и чистые. Классификация реальных инвестиций. Классификация финансовых инвестиций. Классификация инвестиций по периоду инвестирования и прочие классификации	2	2	УК-3.1	Л1.1 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.12 Л3.1 Л3.2
6.2	Ср	Изучение лекционного материала	2	3	УК-3.1	Л1.1 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.12 Л3.1 Л3.2
		Раздел 7. Схема инвестиционного процесса				
7.1	Лек	Схема инвестиционного процесса. Инвестиционный период. Первоначальные затраты (расходы на приобретение инвестиционного объекта). Текущие расходы и текущие доходы по инвестиции. Доход от ликвидации инвестиционного проекта. Формирование чистой прибыли и амортизации по проекту как основных результивативных характеристик, образующих чистые денежные потоки. Безубыточность инвестиции.	2	2	УК-2.1	Л1.1 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.12 Л3.1 Л3.2
7.2	Ср	Изучение лекционного материала	2	2	УК-2.1	Л1.1 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.12 Л3.1 Л3.2
7.3	Ср	Выполнение контрольного задания	2	1	УК-2.1	Л1.1 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.12 Л3.1 Л3.2

		Раздел 8. Финансово-математический аппарат динамических методов оценки экономической эффективности				
8.1	Лек	Финансово-математический аппарат динамических методов оценки экономической эффективности. Начисление процентов на сегодняшние платежи и определение конечной стоимости капитала, эквивалентной начальному платежу. Определение в начале планового горизонта платежа, эквивалентного заданному конечному платежу. Определение в начале планового горизонта платежа, эквивалентного заданному ряду равномерных платежей. Определение в конце планового горизонта платежа, эквивалентного заданному ряду равномерных платежей	2	4	УК-2.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л3.1 Л3.2
8.2	Ср	Изучение лекционного материала	2	2	УК-2.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л3.1 Л3.2
8.3	Ср	Выполнение контрольного задания	2	2	УК-2.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л3.1 Л3.2
		Раздел 9. Классификация методов оценки эффективности инвестиций				
9.1	Лек	Классификация методов оценки эффективности инвестиций. Признаки, критерии и виды инвестиций. Разделения инвестиций по формам на валовые и чистые. Классификация реальных инвестиций. Классификация финансовых инвестиций. Классификация инвестиций по периоду инвестирования и прочие классификации	2	4	УК-2.1 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л2.5 Л2.8 Л3.1 Л3.2
9.2	Ср	Изучение лекционного материала	2	1	УК-2.1 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л2.5 Л2.8 Л3.1 Л3.2
9.3	Ср	Выполнение контрольного задания	2	2	УК-2.1 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л2.5 Л2.8 Л3.1 Л3.2
		Раздел 10. Метод чистой дисконтированной стоимости				
10.1	Лек	Метод чистой дисконтированной стоимости. Сущность экономической категории «чистая дисконтированная стоимость». Критерий метода чистой дисконтированной стоимости. Изменение дисконтированной стоимости капитала при изменении процентной ставки дисконтирования. Определение чистой дисконтированной стоимости при неравномерных и равномерных текущих платежах	2	4	УК-2.1 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л3.1 Л3.2
10.2	Ср	Изучение лекционного материала	2	2	УК-2.1 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л3.1 Л3.2
10.3	Ср	Выполнение контрольного задания	2	2	УК-2.1 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л3.1 Л3.2
		Раздел 11. Метод внутренней ренты				
11.1	Лек	Метод внутренней ренты. Сущность экономической категории «внутренняя рента». Критерий метода внутренней ренты. Зависимость чистой дисконтированной стоимости от установленного уровня доходности. Формирование процентной ставки дисконтирования. Формирование внутренней процентной ставки по проекту. Определение эффективности инвестиционного проекта методом внутренней ренты.	2	2	УК-2.1 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л3.1 Л3.2
11.2	Ср	Изучение лекционного материала	2	2	УК-2.1 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л3.1 Л3.2
11.3	Ср	Выполнение контрольного задания	2	2	УК-2.1 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л3.1 Л3.2

11.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины	2	2	УК-2.1 УК-3.1 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 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	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. Цели и особенности функционирования предприятия в современных условиях хозяйствования

1. В чем заключается сущность предприятия как субъекта рыночной экономики?
2. Какие основные цели функционирования предприятия в современных условиях хозяйствования?
3. Назовите способы максимизации экономических результатов деятельности предприятий.
4. Как обеспечивается достижение социального эффекта от функционирования предприятия?
5. Как достигается экологический эффект от функционирования предприятия в условиях рыночной среды?

Раздел 2. Роль инновационных и инвестиционных процессов в воспроизведении общественного продукта

1. В чем сущность воспроизводства общественного продукта в условиях рыночной экономики?
2. Перечислите стадии кругооборота капитала в воспроизводстве общественного продукта?
3. Как инвестиции влияют на размер постоянных и переменных затрат предприятия?
4. В чем заключаются особенности трансформации капитала в инвестиционном и инновационном процессе?
5. В чем сущность различных соотношений объемов потребления и накопления капитала, и к каким результатам они приводят?

Раздел 3. Инновационные процессы

1. Раскройте сущность экономической категории «инновация».
2. Обрисуйте классические типы изменений по Й. Шумпетеру и дайте оценку их влияния на предприятия и общество в целом.
3. Какие существуют источники инновационных идей?
4. Раскройте сущность экономической категории «инновационный процесс».
5. Выделите факторы, препятствующие инновационной деятельности, оцените степень их влияния на предприятия и общество.
6. Выделите факторы, способствующие инновационной деятельности, оцените степень их влияния на предприятия и общество.
7. Опишите специфику жизненного цикла новшества.

Раздел 4. Сущность инвестиций, природа и источники повышения их эффективности

1. Раскройте сущность экономической категории «инвестиция».
2. Охарактеризуйте основные аспекты инвестиционного процесса.
3. Раскройте сущность объектов инвестирования в современных условиях хозяйствования.
4. Раскройте сущность субъектов инвестиционной деятельности в рыночной экономике.
5. Охарактеризуйте сущность формирования эффективности инвестиций.

Раздел 5. Участники инвестиционного процесса

1. Назовите виды капиталовкладчиков в современных условиях хозяйствования.
2. Раскройте особенности классификации инвесторов в рыночной экономике по организационно-правовой форме.
3. Как различаются инвесторы в зависимости от формы собственности капитала.

4. В чем отличие национальных и иностранных инвесторов.

5. Как факторы риска влияют на поведение консервативных, умеренно агрессивных и агрессивных инвесторов.

6. Как различаются инвесторы по направлению основной деятельности, а также по характеру целей.

Раздел 6. Классификация инвестиций

1. Выделите основные признаки и критерии по которым инвестиции делятся на отдельные виды.

2. В чем важность и особенности разделения инвестиций по формам на валовые и чистые?

3. Раскройте сущность реальных инвестиций.

4. Раскройте особенности финансовых инвестиций.

5. Приведите классификацию инвестиций по периоду осуществления инвестиционного проекта.

Раздел 7. Схема инвестиционного процесса

1. Выделите основные элементы схемы инвестиционного проекта.

2. Раскройте основные характеристики, определяющие продолжительность инвестиционного периода.

3. В чем особенности формирования первоначальные затраты по проекту (расходов на приобретение инвестиционного объекта)?

4. Раскройте особенности формирования текущих расходов и текущих доходов по инвестиции.

5. Как образуется доход от ликвидации инвестиционного проекта?

6. Опишите каким образом на основании исходных характеристик осуществляется формирование чистой прибыли и амортизации по проекту как основных результативных характеристик, образующих чистые денежные потоки?

7. Раскройте специфику определения размера безубыточность инвестиции.

Раздел 8. Финансово-математический аппарат динамических методов оценки экономической эффективности

1. Начисление процентов на сегодняшние платежи и определение конечной стоимости капитала, эквивалентной начальному платежу.

2. Определение в начале планового горизонта платежа, эквивалентного заданному конечному платежу.

3. Определение в начале планового горизонта платежа, эквивалентного заданному ряду равномерных платежей.

4. Определение в конце планового горизонта платежа, эквивалентного заданному ряду равномерных платежей.

Раздел 9. Классификация методов оценки эффективности инвестиций

1. Приведите классификацию видов эффекта от внедрения инноваций.

2. Проанализируйте классификацию методов оценки экономической эффективности инвестиций.

3. Раскройте сущность статического подхода к оценке эффективности инвестиций.

4. Раскройте сущность динамического подхода к оценке эффективности инвестиций.

5. Какие основные принципы экономического обоснования принятия инвестиционных и инновационных решений?

Раздел 10. Метод чистой дисконтированной стоимости

1. Раскройте сущность экономической категории «чистая дисконтированная стоимость».

2. Раскройте особенности формирования критерия метода чистой дисконтированной стоимости.

3. Каким закономерностям подчиняется изменение дисконтированной стоимости капитала при изменении процентной ставки дисконтирования?

4. В чем особенности определения чистой дисконтированной стоимости при неравномерных текущих платежах?

5. В чем специфика определения чистой дисконтированной стоимости при равномерных платежах по проекту?

Раздел 11. Метод внутренней ренты

1. Раскройте сущность экономической категории «внутренняя рента».

2. Сформулируйте и обоснуйте критерий метода внутренней ренты.

3. Проанализируйте зависимость чистой дисконтированной стоимости от установленного уровня доходности.

4. Раскройте факторы формирования процентной ставки дисконтирования.

5. Раскройте факторы формирование внутренней процентной ставки по проекту.

6. Опишите процедуру определения эффективности инвестиционного проекта методом внутренней ренты.

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

1. В чем заключается сущность предприятия как субъекта рыночной экономики?

2. Какие основные цели функционирования предприятия в современных условиях хозяйствования?

3. Назовите способы максимизации экономических результатов деятельности предприятий.

4. Как обеспечивается достижение социального эффекта от функционирования предприятия?

5. Как достигается экологический эффект от функционирования предприятия в условиях рыночной среды?

6. В чем сущность воспроизведения общественного продукта в условиях рыночной экономики?

7. Перечислите стадии кругооборота капитала в воспроизведстве общественного продукта?

8. Как инвестиции влияют на размер постоянных и переменных затрат предприятия?

9. В чем заключаются особенности трансформации капитала в инвестиционном и инновационном процессе?

10. В чем сущность различных соотношений объемов потребления и накопления капитала, и к каким результатам они приводят?

11. Раскройте сущность экономической категории «инновация».

12. Обрисуйте классические типы изменений по Й. Шумпетеру и дайте оценку их влияния на предприятия и общество в целом.

13. Какие существуют источники инновационных идей?

14. Раскройте сущность экономической категории «инновационный процесс».

15. Выделите факторы, препятствующие инновационной деятельности, оцените степень их влияния на предприятия и общество.

16. Выделите факторы, способствующие инновационной деятельности, оцените степень их влияния на предприятия и общество.

17. Опишите специфику жизненного цикла новшества.

18. Раскройте сущность экономической категории «инвестиция».
19. Охарактеризуйте основные аспекты инвестиционного процесса.
20. Раскройте сущность объектов инвестирования в современных условиях хозяйствования.
21. Раскройте сущность субъектов инвестиционной деятельности в рыночной экономике.
22. Охарактеризуйте сущность формирования эффективности инвестиций.
23. Назовите виды капиталовкладчиков в современных условиях хозяйствования.
24. Раскройте особенности классификации инвесторов в рыночной экономике по организационно-правовой форме.
25. Как различаются инвесторы в зависимости от формы собственности капитала.
26. В чем отличие национальных и иностранных инвесторов.
27. Как факторы риска влияют на поведение консервативных, умеренно агрессивных и агрессивных инвесторов.
28. Как различаются инвесторы по направлению основной деятельности, а также по характеру целей.
29. Выделите основные признаки и критерии, по которым инвестиции делятся на отдельные виды.
30. В чем важность и особенности разделения инвестиций по формам на валовые и чистые?
31. Раскройте сущность реальных инвестиций.
32. Раскройте особенности финансовых инвестиций.
33. Приведите классификацию инвестиций по периоду осуществления инвестиционного проекта.
34. Выделите основные элементы схемы инвестиционного проекта.
35. Раскройте основные характеристики, определяющие продолжительность инвестиционного периода.
36. В чем особенности формирования первоначальные затраты по проекту (расходов на приобретение инвестиционного объекта)?
37. Раскройте особенности формирования текущих расходов и текущих доходов по инвестиции.
38. Как образуется доход от ликвидации инвестиционного проекта?
39. Опишите каким образом на основании исходных характеристик осуществляется формирование чистой прибыли и амортизации по проекту как основных результативных характеристик, образующих чистые денежные потоки?
40. Раскройте специфику определения размера безубыточность инвестиции.
41. Раскройте особенности учета фактора времени при анализе инвестиционных проектов:
42. Начисление процентов на сегодняшние платежи и определение конечной стоимости капитала, эквивалентной начальному платежу.
43. Определение в начале планового горизонта платежа, эквивалентного заданному конечному платежу.
44. Определение в начале планового горизонта платежа, эквивалентного заданному ряду равномерных платежей.
45. Определение в конце планового горизонта платежа, эквивалентного заданному ряду равномерных платежей.
46. Приведите классификацию видов эффекта от внедрения инноваций.
47. Проанализируйте классификацию методов оценки экономической эффективности инвестиций.
48. Раскройте сущность статического подхода к оценке эффективности инвестиций.
49. Раскройте сущность динамического подхода к оценке эффективности инвестиций.
50. Какие основные принципы экономического обоснования принятия инвестиционных и инновационных решений?
51. Раскройте сущность экономической категории «чистая дисконтированная стоимость».
52. Раскройте особенности формирования критерия метода чистой дисконтированной стоимости.
53. Каким закономерностям подчиняется изменение дисконтированной стоимости капитала при изменении процентной ставки дисконтирования?
54. В чем особенности определения чистой дисконтированной стоимости при неравномерных текущих платежах?
55. В чем специфика определения чистой дисконтированной стоимости при равномерных платежах по проекту?
56. Раскройте сущность экономической категории «внутренняя рента».
57. Сформулируйте и обоснуйте критерий метода внутренней ренты.
58. Проанализируйте зависимость чистой дисконтированной стоимости от установленного уровня доходности.
59. Раскройте факторы формирования процентной ставки дисконтирования.
60. Раскройте факторы формирование внутренней процентной ставки по проекту.
61. Опишите процедуру определения эффективности инвестиционного проекта методом внутренней ренты.

7.3. Тематика письменных работ

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

Предусматривается выполнение контрольного задания, необходимого для оценки знаний, умений и навыков. Особое внимание уделяется практическим аспектам экономического обоснования инвестиционных и инновационных решений, которые раскрыты в Теме 7. Схема инвестиционного процесса; Теме 8. Финансово-математический аппарат динамических методов оценки экономической эффективности, Теме 9. Классификация методов оценки эффективности инвестиций, Теме 10. Метод чистой дисконтированной стоимости, Теме 11. Метод внутренней ренты.

Объем учебной нагрузки, отводимой на выполнение контрольного задания – 9 часов.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты контрольного задания и текущих опросов на лекциях.

Защита контрольного задания проводится в виде собеседования. Выполнение контрольного задания, предусмотренного рабочей программой дисциплины, является обязательным.

Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение контрольного задания.

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

L2.1	Видяев, И. Г., Гузырь, В. В. Управление промышленным предприятием [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2019. - 99 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/96095.html
L2.2	Мишланова, М. Ю., Калинина, А. А., Шипова, С. Н. Экономика предприятия [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. - 62 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/99747.html
L2.3	Секерин, В. Д., Макаренко, С. А., Горюхова, А. Е. Организация инновационной деятельности предприятия: практикум [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Научный консультант, 2019. - 96 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/104965.html
L1.1	Альтудов, Ю. К., Шидов, А. Х., Казиева, Б. В., Гедгафова, И. Ю., Казиев, В. М., Кумышева, М. М. Инновационно-инвестиционный анализ [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, 2019. - 118 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/110225.html
L2.4	Васильчиков, А. В., Герасимов, К. Б., Чечина, О. С. Инновационный менеджмент [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 153 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/111368.html
L2.5	Вейс, Ю. В., Баловнева, К. С. Оценка экономической эффективности инвестиционных проектов [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 59 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/111398.html
L2.6	Котельникова, Н. В., Морозов, О. А. Инвестиционный менеджмент [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. - 124 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/118374.html
L2.7	Кисова, А. Е. Инвестиционная деятельность коммерческой организации [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 97 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/118438.html
L2.8	Кисова, А. Е. Оценка эффективности инновационных проектов [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 136 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/118442.html
L2.9	Сухов, В. Д., Киселев, А. А., Сазонов, А. И. Инвестиционный анализ: теория и практика [Электронный ресурс]:учебник для бакалавров. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 216 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/117300.html
L2.10	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: https://www.iprbookshop.ru/123935.html
L2.11	Гусарова, И. А., Пантелеева, Ю. В., Николаева, К. В. Экономика предприятия [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Казань: Издательство КНИТУ, 2022. - 100 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/129177.html
L2.12	Лубкова, Э. М., Зонова, О. В., Куманеева, М. К. Инвестиции [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2023. - 96 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/135101.html
L3.1	Мешков А. В., Бондарева И. А., Стефаненко-Шупик А. П. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы по дисциплине "Экономическое обоснование инновационных решений" [Электронный ресурс]:для обучающихся по всем направлениям подготовки магистратуры всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2025. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/25/m10449.pdf
L3.2	Мешков А. В., Бондарева И. А., Стефаненко-Шупик А. П. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Экономическое обоснование инновационных решений" [Электронный ресурс]:для обучающихся по всем направлениям подготовки магистратуры всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2025. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/25/m10451.pdf

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1 Презентация курса "Экономическое обоснование инновационных решений"

Э2 Видео лекция "Цели и особенности функционирования предприятия"

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 IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 2.338 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : парты 4-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный, доска аудиторная меловая

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 Интернет-технологии и интеллектуальные системы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

Компьютерная инженерия

Направление подготовки:

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) /

Промышленная электроника

специализация:

Уровень высшего
образования:

Магистратура

Форма обучения:

очная

Общая трудоемкость:

4 з.е.

Составитель(и):

Аноприенко А.Я.

Рабочая программа дисциплины «Интернет-технологии и интеллектуальные системы»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Приобретение теоретических и практических знаний, умений и навыков, ориентированных на эффективное профессиональное использование современных Интернет-технологий – нового перспективного направления инженерных наук, которое характеризуется высоким уровнем практической полезности и научной значимости
Задачи:	
1.1	Разработка и размещение на портале магистров ДонНТУ тематического персонального сайта по теме выпускной работы
1.2	Мультиязычный поиск научной и технической информации по теме выпускной работы, её систематизация и использование для подготовки максимально информативного обзора исследований и разработок по теме выпускной работы
1.3	Изучение основ и тенденций развития современных Интернет-технологий
1.4	Освоение технологий HTML и CSS
1.5	Продвижение в сети Интернет собственных информационных ресурсов

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	Методология и методы научных исследований
2.2.2	Иностранный язык профессиональной направленности
2.3 Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.3.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-4 : Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-4.2 : Демонстрирует навыки использования современных коммуникативных технологий для решения практических профессиональных задач

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Принципы сбора, отбора и обобщения информации
3.1.2	Литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации
3.1.3	Основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда
3.1.4	Математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
3.1.5	Принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации
3.2	Уметь:
3.2.1	Соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках выбранных видов профессиональной деятельности
3.2.2	Выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации
3.2.3	Планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей
3.2.4	Решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний

3.2.5	Анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров
3.3 Владеть:	
3.3.1	Практическими навыками работы с информационными источниками, опытом научного поиска, создания научных текстов
3.3.2	Опытом составления текстов на государственном и родном языках, опытом перевода текстов с иностранного языка на родной, опытом говорения на государственном и иностранном языках
3.3.3	Опытом получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ
3.3.4	Навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
3.3.5	Навыками подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

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)		Итого	
	Недель	16		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Контактная работа (консультации и контроль)	4	4	4	4
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
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
		Раздел 1. Введение				
1.1	Лек	Цель и задачи курса. Техника безопасности. Основные идеи и история курса. Портал магистров ДонНТУ и его структура. Учебно-методический раздел портала. Шаблон сайта и порядок работы. Перечень лабораторных работ. Особенности первой и второй лабораторной работы. Особенности работы с сервером портала магистров.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
1.2	Лаб	Вводная работа.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
1.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 2. Интернет: структура, серверы, протоколы, языки				
2.1	Лек	Инфраструктура Интернет. Основные типы серверов и протоколов. Инструменты: FTP-клиенты, HTTP-клиенты (браузеры), HTML-редакторы. Истоки и особенности HTML.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2

2.2	Лаб	Работа с веб-сервером: инсталляция файлов с помощью FTP-клиента.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
2.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	3	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 3. Поиск информации и его документирование				
3.1	Лек	Общая организация поиска по теме. Модель веб-пространства. Эволюция и организация поисковых систем. Механизм веб-поиска, особенности работы современных поисковых систем. Рыночные доли основных поисковых систем в мировом Интернете и рунете.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
3.2	Лаб	Поиск информации и его документирование.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
3.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	3	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 4. Гипертекст и HTML				
4.1	Лек	Гипертекст и HTML: происхождение и эволюция. Развитие языка гипертекстовой разметки, технология «Клиент-Сервер», обработка веб-документов в браузере, структура документа HTML, обязательные элементы. Дерево HTML-документа, таблицы элементов и атрибутов. Адресация в HTML, организация гиперссылок, универсальные атрибуты. Комментарии в HTML.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
4.2	Лаб	Разработка HTML-документов с минимальной разметкой.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
4.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	3	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 5. Основные элементы HTML				
5.1	Лек	Элементы для оформления текстов: основные элементы; дополнительные элементы; элементы-заголовки. Гиперссылки: общий синтаксис; основные виды гиперссылок. Графические элементы: элемент для вставки графических изображений; элемент для вставки горизонтальной линейки. Блочные и строчные элементы HTML. Таблицы и списки в HTML.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
5.2	Лаб	Работа с разметкой сайта.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
5.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	3	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 6. Резюме и CV: персональная информация в Интернет				
6.1	Лек	Персональная информация в жизни и в Интернет: необходимость, целесообразность и общая характеристика. Особенности резюме и СУ, размещаемых в Интернет. Резюме и СУ на портале магистров ДонНТУ.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
6.2	Лаб	Оформление резюме и биографического раздела.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
6.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	3	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 7. Мультиязычное представление информации в Интернете, гипертекстовые ссылки и URL				
7.1	Лек	Особенности мультиязычного представления информации в Интернет, взаимосвязь различных представлений через гипертекстовые ссылки, URL.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2

7.2	Лаб	Мультиязычное представление информации.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
7.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	3	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 8. Графическая информация в Интернет. Подготовка портретных фото				
8.1	Лек	Особенности и возможности графической информации в Интернет в целом и на портале магистров в частности. Особенности подготовки и оформления портретных фото.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
8.2	Лаб	Работа с портретными фото.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
8.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	3	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 9. Графическая информация в Интернет. Статические и динамические иллюстрации				
9.1	Лек	Значение и роль графической информации в Интернет. Особенности подготовки и использования статических и динамических иллюстраций в Интернет.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
9.2	Лаб	Разработка динамических изображений.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
9.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	3	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 10. Научные публикации в Интернет. Библиотеки в Интернет				
10.1	Лек	Научные публикации в Интернет и ответы на вызовы информационного взрыва и требования к реферату по теме выпускной работы на портале магистров. Библиотеки: значение, развитие и роль Интернет. Новые возможности и качество библиотек в эпоху Интернет. Состав электронной библиотеки на персональном сайте магистра.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
10.2	Лаб	Разработка и оформление реферата по теме магистерской работы. Поиск статей для раздела библиотеки.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
10.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	5	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 11. Компетентность в эпоху Интернет: как современные информационные технологии меняют мир				
11.1	Лек	Компетентность и успех в традиционном мире и в эпоху Интернет: как и почему современные информационные технологии принципиально меняют мир. Википедия и другие принципиально новые информационные ресурсы. Интеллектуальная собственность в современном информационном пространстве.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
11.2	Лаб	Оформление библиотеки по теме и перечня ссылок.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
11.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	3	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 12. Роль творческой активности в современных Интернет-технологиях				
12.1	Лек	Индивидуальный раздел сайта магистра. Важность и необходимость творческой активности в современных Интернет-технологиях.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
12.2	Лаб	Оформление отчета о поиске и индивидуального раздела.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2

12.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	3	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 13. Феномен социальных сетей и портал магистров ДонНТУ				
13.1	Лек	Появление и развитие социальных сетей как специфическую феномена современных Интернет-технологий. Портал магистров ДонНТУ как специализированная профессионально ориентированная социальная сеть.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
13.2	Лаб	Работа с индивидуальными элементами дизайна сайта.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
13.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	3	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 14. Система закономерностей развития средств и методов современного компьютеринга и Интернет				
14.1	Лек	Основные закономерности развития информационно-компьютерных технологий и их влияние на эволюцию Интернет-технологий. Прогнозирование развития технологий на базе известных закономерностей.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
14.2	Лаб	Комплексная инсталляция сайта.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
14.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	3	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 15. Типичные замечания по сайту магистра и требования по оформлению текстов и комплексной отладке сайта				
15.1	Лек	Детальный перечень требования по оформлению текстов и различных разделов сайта магистра. Характерные замечания по оформлению текстов в Интернет в целом и на портале магистров в частности. Комплексная отладка и технология сдачи сайта.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
15.2	Лаб	Проверка всех разделов сайта на сервере.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
15.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	3	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 16. Эволюция и будущее Интернет-технологий				
16.1	Лек	Особенности и наиболее важные закономерности развития Интернет-технологий. Будущее Интернет-технологий.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
16.2	Лаб	Методы отладки сайта.	3	2	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
16.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	3	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
16.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины. Подготовка к сдаче и сдача экзамена по дисциплине.	3	4	УК-4.2	Л1.1 Л1.2 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	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 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

Для раздела «Введение»:

1. Что такое Интернет-технологии и для чего они нужны?
2. Как возникли и развивались Интернет-технологии со временем?
3. В чем различие между Интернетом и Всемирной паутиной?
4. Какие основные технологии лежат в основе работы Интернета?
5. Каковы текущие тенденции и перспективы развития Интернет-технологий?

Для раздела «Интернет: структура, серверы, протоколы, языки»:

1. Опишите основную структуру Интернета и роль серверов в его работе.
2. Какие основные протоколы используются в Интернете и для чего?
3. Что такое языки разметки и какую роль они играют в Интернете?
4. В чем разница между статическим и динамическим контентом на веб-сайте?
5. Как HTTPS обеспечивает безопасность передачи данных в Интернете?

Для раздела «Поиск информации и его документирование»:

1. Какие существуют методы и инструменты поиска информации в Интернете?
2. В чем заключается процесс документирования найденной информации?
3. Как оценить достоверность и актуальность информации в Интернете?
4. Чем отличается поиск информации в научных базах данных от общего поиска в Интернете?
5. Какие лучшие практики поиска информации вы могли бы порекомендовать?

Для раздела «Гипертекст и HTML»:

1. Что такое гипертекст и какова его роль в Интернете?
2. Какие основные функции и возможности предоставляет HTML?
3. В чем разница между HTML и XHTML?
4. Как создать простую HTML-страницу с текстом и изображениями?
5. Какие HTML-теги наиболее важны для структурирования информации на веб-странице?

Для раздела «Основные элементы HTML»:

1. Перечислите основные структурные элементы HTML-документа.
2. Как использовать таблицы в HTML для структурирования данных?
3. Какими способами можно вставить изображение на HTML-страницу?
4. Какие формы ввода данных доступны в HTML и как их использовать на веб-формах?
5. Как создать навигационное меню на сайте с помощью HTML?

Для раздела «Резюме и CV: персональная информация в Интернете»:

1. Какие основные правила следует соблюдать при размещении резюме в Интернете?
2. Какие онлайн-платформы являются наиболее подходящими для публикации резюме?
3. В чем разница между онлайн-резюме и CV, и как выбрать подходящий формат?
4. Как избежать распространения персональной информации без вашего согласия?
5. Как использовать социальные сети для улучшения видимости вашего резюме или CV в интернете?

Для раздела «Мультиязычное представление информации в Интернете, гипертекстовые ссылки и URL»:

1. Каким образом осуществляется поддержка мультиязычности на веб-сайтах?
2. Что такое гипертекстовые ссылки и как они работают на веб-страницах?
3. Какова структура URL и что означают его различные компоненты?
4. В чем различие между абсолютными и относительными URL?
5. Как обеспечить доступность веб-контента для пользователей разных языков?

Для раздела «Графическая информация в Интернет. Подготовка портретных фото»:

1. Какие основные форматы графических файлов используются в Интернете и в чем их отличия?
2. Какие принципы ретуши следует использовать при подготовке портретных фотографий для сети?
3. Как изменить размер или формат изображения для использования в Интернете?
4. В чем заключаются основные требования к фотографиям для профессиональных сетей?
5. Какие инструменты или программы лучше всего подходят для обработки портретных фотографий?

Для раздела «Графическая информация в Интернет. Статические и динамические иллюстрации»:

1. В чем разница между статическими и динамическими изображениями в Интернете?
2. Какие технологии позволяют создавать и использовать динамические иллюстрации на веб-страницах?
3. Как оптимизировать графический контент для ускорения загрузки веб-страницы?
4. Какие принципы дизайна следует учитывать при выборе иллюстраций для сайта?
5. Как влияет качество графической информации на восприятие контента пользователями?

Для раздела «Научные публикации в Интернет. Библиотеки в Интернет»:

1. Какие платформы для научных публикаций считаются наиболее авторитетными в Интернете?
2. В чем преимущества и недостатки электронных библиотек по сравнению с традиционными?
3. Какие инструменты и методы существуют для поиска научных материалов в Интернете?
4. Чем отличается открытый доступ к научным публикациям от традиционной модели публикаций?
5. Как правильно цитировать электронные источники в научных работах?

Для раздела «Компетентность в эпоху Интернет: как современные информационные технологии меняют мир»:

1. Какие ключевые компетенции необходимы специалисту в эпоху цифровых технологий?
2. В чем заключается влияние Интернет-технологий на образовательный процесс?
3. Каким образом цифровизация влияет на развитие экономики и бизнеса?
4. Какие профессии появились благодаря развитию Интернет-технологий?
5. Как Интернет влияет на социальные связи и общение между людьми?

Для раздела «Роль творческой активности в современных Интернет-технологиях»:

1. Какие возможности для творческого самовыражения предоставляет современный Интернет?
2. В чем заключается вклад творческих индустрий в развитие Интернет-технологий?
3. Какие платформы и инструменты Интернета лучше всего подходят для творческих людей?
4. Как Интернет помогает в продвижении и монетизации творческих работ?
5. Каковы вызовы и трудности, с которыми сталкиваются творческие люди в сети?

Для раздела «Феномен социальных сетей и портал магистров ДонНТУ»:

1. В чем особенности социальных сетей как инструмента коммуникации?
2. Как социальные сети влияют на формирование общественного мнения?
3. Опишите роль портала магистров ДонНТУ в профессиональном развитии студентов.
4. Каковы преимущества и недостатки использования социальных сетей для образовательных целей?
5. Как социальные сети и подобные платформы могут способствовать научному сотрудничеству?

Для раздела «Система закономерностей развития средств и методов современного компьютеринга и Интернет»:

1. Какие ключевые тенденции сегодня наблюдаются в развитии компьютерных технологий и Интернета?
2. В чем заключается взаимосвязь между развитием облачных технологий и Интернетом вещей?
3. Какие инновации в области Интернет-технологий ожидаются в ближайшие годы?
4. Как искусственный интеллект и машинное обучение влияют на развитие Интернет-технологий?
5. Каковы основные проблемы и вызовы безопасности в современном Интернете?

Для раздела «Типичные замечания по сайту магистра и требования по оформлению текстов и комплексной отладке сайта»:

1. Какие часто встречающиеся ошибки при создании и содержании сайтов магистратуры?
2. В чем заключаются основные требования к оформлению текстов на научном сайте?
3. Какие техники и инструменты комплексной отладки сайта вы знаете?
4. Как улучшить доступность и удобство использования сайта для всех категорий пользователей?
5. Какие методы контент-анализа и SEO-оптимизации наиболее эффективны для научных сайтов?

Для раздела «Эволюция и будущее Интернет-технологий»:

1. Какие этапы развития Интернета вы можете выделить с начала его создания до настоящего времени?
2. В чем видите основные направления развития Интернет-технологий в будущем?
3. Каково ваше видение Интернета вещей и его будущего влияния на повседневную жизнь?
4. Какие технологии могут стать ключевыми в обеспечении безопасности и конфиденциальности в Интернете?
5. Как развитие виртуальной и дополненной реальности изменит использование Интернета в образовании и развлечениях?

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

1. Интернет и Всемирная паутина. Основные понятия и определения.

2. Базовая инфраструктура Интернет. Основные сервисы и протоколы.
3. Структура и топология Веб: HTTP, URL, HTML.
4. Браузеры: эволюция и основные современные семейства.
5. Основные характеристики открытого и скрытого информационного веб-пространства
6. Модель веб-пространства Брёдера (Bow Tie) и ее свойства.
7. Гипертекст. Основные понятия и определения.
8. Предпосылки появления и эволюция гипертекста.
9. Клиент-серверная технология передачи гипертекста.
10. Система доменных имен DNS. Назначение и принцип работы.
11. Обработка веб-документов в браузере. Объектная модель документов (DOM).
12. Единый указатель ресурсов URL. Назначение и традиционная форма записи.
13. Социальные сети: предпосылки появления и особенности эволюции. Главные угрозы в современных социальных сетях
14. Основные источники профессиональной и научной информации в Интернете.
15. Основные этапы в развитии HTML.
16. Теговая модель и базовая структура HTML-документов.
17. Основные требования к заглавной части HTML.
18. Дерево элементов HTML. Родственные связи между элементами. Принципы наследования.
19. Основные элементы HTML для форматирования текста.
20. Дополнительные (вспомогательные) элементы HTML для форматирования текста.
21. Основные элементы HTML для вставки изображений и создания гиперссылок.
22. Основные элементы HTML для работы со списками.
23. Основные элементы HTML для работы с таблицами.
24. Блочные и строчные элементы HTML. Определения и основные особенности.
25. Универсальные элементы HTML. Назначение и принципы использования.
26. Атрибуты элементов HTML. Принципы наследования. Универсальные атрибуты.
27. Адресация в HTML. Варианты и примеры абсолютной и относительной адресации.
28. Каскадные таблицы стилей CSS. Предпосылки появления и история развития.
29. Основы синтаксиса CSS. Назначение и особенности использования.
30. Методы определения CSS. Встраивание, вложение и связывание.
31. Методы определения CSS. Принципы каскадирования и наследования стилей.
32. Единицы измерения в CSS. Перечень абсолютных и относительных единиц измерения.
33. Способы задания цвета в CSS. Цветовые таблицы (палитры). Принципы подбора цвета.
34. Шрифтовое оформление в CSS. Гарнитуры. Семейство и тип шрифта. Понятие о «безопасных» шрифтах.
35. Шрифтовое оформление в CSS. Настройка типа, размера, начертания и модификации шрифта. Собирательное шрифтовое оформление.
36. Оформление текста в CSS. Выравнивание, отступы и промежутки, трансформация, интервалы и декорация.
37. Базовый синтаксис CSS. Селекторы тегов.
38. Базовый синтаксис CSS. Классы и идентификаторы.
39. Базовый синтаксис CSS. Контекстные, соседние и дочерние селекторы.
40. Базовый синтаксис CSS. Селекторы атрибутов.
41. Блочная модель CSS. Рамки, поля и отступы.
42. Блочная модель CSS. Позиционирование элементов.
43. Блочная модель CSS. Многослойность, выравнивание и обтекание.
44. Краткая история развития поиска в Интернете.
45. Механизм Веб-поиска: основные компоненты.
46. Механизм Веб-поиска: особенности работы и принципы ранжирования.
47. Основные поисковые системы, ориентированные на различные языковые пространства.
48. Основные виды поисковых систем. Доли поисковых систем в мире.
49. Основные правила формирования запросов в поисковых системах.
50. Специальные виды поиска в Интернет.
51. Статистика распространения основных языков, индексы цитирования и «индекс языковой эффективности» в веб-пространстве.
52. Растворная и векторная графика. Достоинства и недостатки. Отличительные особенности.
53. Основные форматы представления графической информации.
54. Растворный формат GIF: описание, назначение и основные особенности.
55. Растворный формат PNG: описание, назначение и основные особенности.
56. Растворный формат JPEG: описание, назначение и основные особенности.
57. Основные векторные графические форматы.
58. Векторный формат SVG: описание, назначение и основные особенности.
59. PDF и DJVU как форматы представления научных публикаций в Интернет: описание, назначение и основные особенности.
60. Анимация в Веб: GIF-анимация.
61. Основные цветовые модели. Достоинства и недостатки. Аддитивные и субтрактивные принципы получения цветов.
62. Цветовое кодирование. Глубина цвета. Примеры n-битных цветов.
63. Основные требования к профессиональной биографии на Web-странице.
64. Основные требования к размещению ссылок на персональной Web-странице.

65. Основные требования к графическому материалу на персональной Web-странице.
 66. Основные требования к автореферату научной работы.
 67. Основные требования к перечню ссылок по конкретной теме. Наиболее значимые Интернет-проекты.
 68. Основные требования к электронной библиотеке по конкретной теме. Крупнейшие электронные библиотеки.
 69. Поиск информации и его анализ в контексте разработки тематического сайта.
 70. Основные требования к оформлению Интернет-публикаций. Правила размещения иллюстраций к ним.
 71. Характеристика, особенности и методика подготовки портретных фото.
 72. Основные способы создания и методика подготовки динамических иллюстраций для тематического сайта.

7.3. Тематика письменных работ

Письменные работы по дисциплине не предусмотрены

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

Л3.1	Аноприенко А. Я., Иваница С. В., Сидоров К. А. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Интернет-технологии" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: (для студентов уровня профессионального образования "магистр" всех направлений подготовки и форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m5694.pdf
Л3.2	Аноприенко А. Я., Иваница С. В., Сидоров К. А. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине "Интернет-технологии" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: (для студентов уровня профессионального образования "магистр" всех направлений подготовки и форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m5695.pdf
Л2.1	Богун, В. В. Сетевые технологии. Организация интерактивности в рамках статических Интернет-сайтов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 65 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/92640.html
Л1.1	Серова, Е. А., Шилова, Л. А., Евстратов, В. С. Использование web-технологий при создании информационных систем [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. - 55 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/101866.html
Л2.2	Сычев, А. В. Web-технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 407 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/133914.html
Л1.2	Кудряшев, А. В., Светашков, П. А. Введение в современные веб-технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 359 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/133934.html

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 IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 8.705 - Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа : монитор, проектор, усилитель радиотехника, мультипортативный усилитель, микрофон, стол преподавателя, трибуна,столик компьютерный, столик журнальный,огнетушитель,колонки,стол на металлической ножке,парта на металлической ножке,стул жесткий,вешалка, стул п/м, стойка подставка под телевизор, доска классная три стекла,жалюзи,экран настенный, парты скамьи
9.2	Аудитория 4.019 - Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий : столы компьютерные, столы, стулья, доска аудиторная, кондиционер, 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.07 Патентные исследования и защита интеллектуальной
собственности**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

История и право

Направление подготовки:

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) /
специализация:

Промышленная электроника

Уровень высшего
образования:

Магистратура

Форма обучения:

очная

Общая трудоемкость:

2 з.е.

Составитель(и):

Шульга Регина Рашидовна

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины «Патентные исследования и защита интеллектуальной собственности»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Формирование у обучающихся знаний о патентной системе, видах интеллектуальной собственности, правах и обязанностях патентообладателей, авторов и владельцев объектов интеллектуальной собственности, способах защиты прав, а также навыков создания новых объектов интеллектуальной собственности.
Задачи:	
1.1	Познакомить с основами нормами действующего законодательства в области интеллектуальной собственности и патентного права.
1.2	Сформировать навыки поиска патентной информации для проведения патентных исследований с использованием общедоступных информационных баз.
1.3	Познакомить с видами патентных исследований и их выбором в соответствии с этапами разработки продукции в заданной области.
1.4	Ознакомление магистрантов с основными принципами правовой охраны результатов творческой деятельности, формирование правового сознания в области охраны права интеллектуальной собственности.
1.5	Сформировать навыки оформления документов для подачи заявки на получение патентов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки.

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	Базируется на знаниях и умениях, которые обучающийся приобрел при освоении основной профессиональной образовательной программы высшего образования — бакалавриат (специалитет).
2.3 Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.3.1	Экономическое обоснование инновационных решений
2.3.2	Обеспечение безопасности в информационных сетях
2.3.3	Научно-исследовательская работа
2.3.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 : Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, осуществляет поиск вариантов решений и путей дальнейшего исследования

УК-1.2 : Анализирует научно-техническую проблему, выявляет и формулирует научные задачи, ставит цели и выбирает методы исследования

ПК-3 : Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения

ПК-3.1 : Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований

ПК-3.2 : Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований

ПК-3.3 : Владеет навыками подготовки заявок на изобретения

ПК-7 : Готов осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства

ПК-7.1 : Знает и применяет методы авторского сопровождения разрабатываемых изделий микроэлектроники

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные нормативные акты патентного законодательства, авторского права;
3.1.2	основные виды и специфику объектов интеллектуальной собственности;

3.1.3	основные источники патентной информации;
3.1.4	основные сведения о защите результатов научных и патентных исследований;
3.1.5	основные требования к заявочной документации на получение патентов в сфере интеллектуальной собственности: на изобретения, полезные модели, промышленные образцы.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять нормативно-правовые акты патентного законодательства;
3.2.2	проводить патентный поиск;
3.2.3	определять форму защиты интеллектуальной собственности;
3.2.4	разрабатывать техническую документацию на получение патентов и свидетельств на объекты промышленной собственности.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками использования отечественных и зарубежных информационных ресурсов при проведении патентных исследований и обосновании научной новизны предлагаемых технических и технологических решений;
3.3.2	способами и средствами поиска, анализа, критической оценки и защиты результатов научных и патентных исследований;
3.3.3	навыками составления заявочной документации в сфере интеллектуальной собственности: на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки.

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	
	Недель			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контактная работа (консультации и контроль)	2	2	2	2
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
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
		Раздел 1. Интеллектуальная собственность и ее правовая защита				

1.1	Лек	История развития законодательства об охране интеллектуальной собственности. Всемирная организация интеллектуальной собственности. Интеллектуальная собственность: понятие и особенности. Источники права интеллектуальной собственности. Объекты интеллектуальной собственности. Субъекты интеллектуальной собственности. Роль и значение интеллектуальной собственности в современном обществе. Механизмы защиты прав на интеллектуальную собственность. Защита прав интеллектуальной собственности в рамках соглашения TRIPS. Охрана авторского права. Патент и порядок патентования.	1	6	УК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.4
1.2	Пр	История развития законодательства об охране интеллектуальной собственности. Всемирная организация интеллектуальной собственности. Интеллектуальная собственность: понятие и особенности. Источники права интеллектуальной собственности. Объекты интеллектуальной собственности. Субъекты интеллектуальной собственности. Роль и значение интеллектуальной собственности в современном обществе. Механизмы защиты прав на интеллектуальную собственность. Защита прав интеллектуальной собственности в рамках соглашения TRIPS. Охрана авторского права. Патент и порядок патентования.	1	6	УК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.5
1.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	1	8	УК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
Раздел 2. Научно-техническая и патентная информация						
2.1	Лек	Научно-техническая и патентная информация: понятие, общая характеристика, источники, виды. Универсальная десятичная классификация (УДК). Система библиотечно-библиографической классификации (ББК). Авторский знак. Международная патентная классификация (МПК). Международный стандартный книжный номер ISBN. Информационные технологии в изобретательской деятельности.	1	2	УК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.4
2.2	Пр	Научно-техническая и патентная информация: понятие, общая характеристика, источники, виды. Универсальная десятичная классификация (УДК). Система библиотечно-библиографической классификации (ББК). Авторский знак. Международная патентная классификация (МПК). Международный стандартный книжный номер ISBN. Информационные технологии в изобретательской деятельности.	1	2	УК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.3
2.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	1	6	УК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
Раздел 3. Патентные исследования						
3.1	Лек	Понятие, этапы и содержание проведения патентных исследований. Патентный поиск. Виды поиска патентной информации. Систематизация и анализ отобранной информации. Изобретения (полезные модели): понятие, выявление. Оформление и подача заявки на изобретение (полезную модель). Формула изобретения (полезной модели). Экспертиза заявки на изобретение (полезную модель).	1	4	ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.4
3.2	Пр	Понятие, этапы и содержание проведения патентных исследований. Патентный поиск. Виды поиска патентной информации. Систематизация и анализ отобранной информации. Изобретения (полезные модели): понятие, выявление. Оформление и подача заявки на изобретение (полезную модель). Формула изобретения (полезной модели). Экспертиза заявки на изобретение (полезную модель).	1	4	ПК-3.3	Л2.1 Л2.2 Л3.5
3.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	1	12	ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2

		Раздел 4. Средства индивидуализации юридических лиц				
4.1	Лек	Понятие, общая характеристика и классификация средств индивидуализации юридических лиц. Особенности исключительного права на фирменные наименования и коммерческие обозначения. Особенности предоставления правовой охраны товарным знакам. Исключительное право на товарный знак. Особенности предоставления правовой охраны на наименования мест происхождения товаров. Исключительное право на наименования мест происхождения товаров.	1	4	ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.4
4.2	Пр	Понятие, общая характеристика и классификация средств индивидуализации юридических лиц. Особенности исключительного права на фирменные наименования и коммерческие обозначения. Особенности предоставления правовой охраны товарным знакам. Исключительное право на товарный знак. Особенности предоставления правовой охраны на наименования мест происхождения товаров. Исключительное право на наименования мест происхождения товаров.	1	4	ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.5
4.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	1	8	ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
4.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины	1	2	УК-1.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.4 Л3.5

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. Интеллектуальная собственность и ее правовая защита

1. Проанализируйте историю развития законодательства об интеллектуальной собственности.
 2. Какой статус и какая структура Всемирной организации интеллектуальной собственности?
 3. Назовите основные направления деятельности Всемирной организации интеллектуальной собственности.
 4. Дайте определение понятиям «интеллектуальной собственности» и «права интеллектуальной собственности».
- Интеллектуальная собственность как право.
5. Укажите роль и значение интеллектуальной собственности в современном обществе.
 6. Охарактеризуйте источники права интеллектуальной собственности.
 7. Сделайте правовой анализ международных договоров как источника права интеллектуальной собственности и приведите их классификацию.
 8. Назовите объекты права интеллектуальной собственности и дайте им характеристику.
 9. Приведите классификацию объектов права интеллектуальной собственности.
 10. Какие вы знаете объекты промышленной собственности?
 11. Перечислите нетрадиционные объекты интеллектуальной собственности.

12. Какие результаты творческой деятельности относятся к объектам авторского права, а какие - к объектам смежных прав?
13. В чем заключается разница между объектами авторского права и смежных прав?
14. Охарактеризуйте субъекты интеллектуальной собственности.
15. Кто являются субъектами права на изобретения, полезные модели, промышленные образцы?
16. Кто относится к субъектам авторского права?
17. Что такое правовая охрана объектов интеллектуальной собственности?
18. Какова цель правовой охраны?
19. Какие преимущества дает правовая охрана объектов интеллектуальной собственности право владельцу?
20. Какие принципы правовой охраны объектов интеллектуальной собственности?
22. В чем заключается принцип исключительности прав объектов интеллектуальной собственности?
23. В чем заключается разница между правовой охраной и правовой защитой интеллектуальной собственности?
24. Охарактеризуйте способы защиты прав на интеллектуальную собственность.
25. Дайте характеристику юрисдикционной и неюрисдикционной формы защиты права интеллектуальной собственности.
26. В чем заключается административная форма защиты права интеллектуальной собственности?
27. В чем заключается гражданско-правовая форма защиты права интеллектуальной собственности?
28. В чем заключается защита прав интеллектуальной собственности в соответствии с соглашением TRIPS?
29. Что такое патент?
30. Охарактеризуйте порядок патентования.

Раздел 2. Научно-техническая и патентная информация

1. Что такое научно-техническая информация?
2. Охарактеризуйте основные источники научно-технической информации.
3. Дайте общую характеристику патентной информации.
4. Охарактеризуйте основные источники патентной информации.
5. Что такое универсальная десятичная классификация (УДК)?
6. Для чего применяется универсальная десятичная классификация (УДК)?
7. Где обычно проставляется УДК?
8. Что означает аббревиатура ББК? Для чего она применяется?
9. Где ставятся индексы ББК издания?
10. Авторский знак издания, его назначение.
11. Для чего предназначена международная патентная классификация (МПК)?
12. Когда была создана система международной патентной классификации?
13. Какая редакция МПК используется в настоящее время?
14. Из скольких разделов состоит МПК?
15. Как обозначаются разделы МПК?
16. Что такое информационные технологии?

Раздел 3. Патентные исследования

1. Дайте определение понятию «патентные исследования».
2. Охарактеризуйте содержание патентных исследований?
3. Назовите этапы проведения патентных исследований.
4. Что представляет собой патентный поиск.
5. Назовите виды поиска патентной информации.
6. Охарактеризуйте именной поиск.
7. Охарактеризуйте нумерационный поиск.
8. Охарактеризуйте патентный поиск в сети Интернет.
9. Что представляет собой анализ изобретений?
10. Что такое изобретение?
11. Как проходит процедура выявления изобретения?
12. Какие существуют способы подачи заявки на изобретение?
13. Кто может подать заявку на изобретение?
14. Дайте перечень документов и их характеристику при оформлении заявки на изобретение (полезную модель).
15. Укажите структурные разделы описания изобретения и дайте характеристику.
16. Определите формулу изобретения: виды, структура, принципы, функции.
17. Перечислите средства подачи заявки на изобретение (полезную модель).
18. Укажите, какие изобретения считаются патентоспособными.
19. Перечислите, какие дополнительные документы прилагаются к заявке на изобретение.
20. Укажите, какие требования предъявляются к формуле изобретения.
21. Назовите этапы квалификационной экспертизы (экспертиза по существу) изобретения в соответствующих отраслевых отделах.
22. Перечислите виды решений по экспертизе заявок на изобретения и полезные модели.
23. Укажите, какие требования предъявляются к оформлению рационализаторского предложения и его правовой охраны.
24. Можно ли продлить сроки охраны патента на изобретение?
25. Переходит ли в порядке наследования патент на изобретение?

Раздел 4. Средства индивидуализации юридических лиц

1. Что представляют собой средства индивидуализации юридических лиц?
2. Дайте характеристику средств индивидуализации юридических лиц.
3. Что такое фирменные наименования?
4. Что такое коммерческие обозначения?
5. В чем проявляется особенности исключительного права на фирменные наименование и коммерческие обозначения?
6. Что такое товарный знак?
7. Какую функцию выполняет товарный знак?
8. Кто имеет право на подачу заявки о регистрации товарного знака?
9. Назовите орган осуществляющий регистрацию товарного знака.
10. Какие критерии охранныспособности предъявляются к товарным знакам?
11. Какие виды обозначений могут быть поданы на регистрацию?
12. Как составляется в заявке перечень товаров и/или услуг?
13. Какие документы дополнительно прилагаются к заявке?
14. Что означает принцип независимости регистрации товарных знаков согласно Парижской конвенции?
15. Как определяется дата регистрации товарного знака?
16. Какие существуют виды экспертизы на товарный знак?
17. Что является основанием для отказа в регистрации знака?
18. Как осуществляется международная регистрация товарных знаков?
19. Охарактеризуйте особенности предоставления правовой охраны на наименования мест происхождения товаров.
20. В чем проявляется исключительное право на наименования мест происхождения товаров?

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

1. История и эволюция интеллектуальной собственности.
2. Всемирная организация интеллектуальной собственности: статус, структура, основные направления деятельности.
3. Понятие и особенности интеллектуальной собственности.
4. Источники права интеллектуальной собственности.
5. Правовой анализ международных договоров как источника права интеллектуальной собственности, их классификация.
6. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая).
7. Общая характеристика объектов интеллектуальной собственности.
8. Объекты авторских и смежных прав.
9. Объекты патентных прав.
10. Право авторства. Объекты, охраняемые авторским правом, их отличительные особенности.
11. Общая характеристика субъектов интеллектуальной собственности.
12. Роль и значение интеллектуальной собственности в современном обществе.
13. Правовое регулирование защиты интеллектуальной собственности.
14. Формы и порядок защиты прав интеллектуальной собственности.
15. Способы защиты прав интеллектуальной собственности.
16. Органы, осуществляющие общий и специальный порядок защиты права интеллектуальной собственности.
17. Защита прав интеллектуальной собственности в соответствии с соглашением TRIPS?
18. Задачи и принципы правовой охраны объектов интеллектуальной собственности.
19. Задачи международно-правовой охраны объектов интеллектуальной собственности.
20. Государственно-правовой механизм обеспечения охраны интеллектуальной (промышленной) собственности в Российской Федерации.
21. Законодательные акты Российской Федерации и международные договоры, обеспечивающие правовую охрану объектов промышленной собственности.
22. Особенности охраны прав на нетрадиционные объекты интеллектуальной собственности.
22. Средства правовой охраны авторского и смежных прав.
23. Патенты. Понятие патентной системы.
24. Порядок патентования.
25. Научно-техническая информация.
26. Система патентной информации.
27. Международная патентная классификация изобретений.
28. Патентная документация.
29. Информационные технологии в изобретательской деятельности.
30. Патентные исследования: понятие, содержание, этапы проведения.
31. Основные принципы и содержание патентных исследований объектов разработки.
32. Источники информации об изобретениях. Виды поиска патентной информации.
33. Изобретение как объект интеллектуальной собственности.
34. Основные этапы процесса выявления изобретения.
35. Заявка на изобретение и полезную модель. Состав документов заявки.
36. Правила составления формулы и описания изобретения и полезной модели. Структура описания.
37. Правовая охрана изобретения. Срок действия патента на изобретение.
38. Полезная модель, как объект интеллектуальной собственности.
39. Правовая охрана полезных моделей. Срок действия патента на полезную модель. Отличия от изобретения.
40. Патентная экспертиза заявок на изобретения.

41. Средства индивидуализации товаров, услуг, предприятий.
 42. Товарные знаки. Наименование мест происхождения товара.
 43. Процесс оформления заявки на торговую марку (знак для товаров и услуг).
 44. Механизм проведения экспертизы заявки на регистрацию торговой марки (знака для товаров и услуг) и ее этапы.
 45. Международная регистрация торговых марок.

7.3. Тематика письменных работ

Курсовой проект (работа) и письменные контрольные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам текущих ответов на практических занятиях и присутствии на лекциях.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям: ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем; участие в дискуссиях; решение практических заданий; подготовка докладов и рефератов и тому подобное. Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не однозначным, содержать ссылки на нормативные правовые акты. Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений. За каждый вид работы на практическом занятии студент получает определенное количество баллов, установленное преподавателем (максимально 5 баллов).

Необходимое условие для допуска к зачету: присутствие на лекциях и ответы на практических 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.

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

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Шульга Р. Р. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов по дисциплине "Интеллектуальная собственность" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для студентов уровня профессионального образования "магистр" по всем направлениям подготовки. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m6402.pdf
Л1.1	Волкова, Е. М. Защита интеллектуальной собственности. Патентоведение [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. - 80 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/107413.html
Л2.1	Шатько, Д. Б., Петренко, К. П., Видин, Д. В. Патентоведение [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2022. - 146 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/128398.html
Л2.2	Комиссаров, А. П. Патентоведение [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 113 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/135016.html
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: http://ed.donntu.ru/books/24/m9314.pdf
Л1.2	Шульга Р. Р. Интеллектуальная собственность [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/cd10193.pdf
Л3.3	Шульга Р. Р. Практикум по интеллектуальной собственности [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/cd10194.pdf
Л3.4	Шульга Р. Р. Патентные исследования и защита интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего образования. - Донецк: ДонНТУ, 2025. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/25/cd11081.pdf
Л3.5	Шульга Р. Р. Практикум по патентным исследованиям и защите интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего образования. - Донецк: ДонНТУ, 2025. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/25/cd11082.pdf

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 IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
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 Chome, Mozilla, Gif animator, PhotoFilter, Winrar, PascalABC.NET, Pivot Animator;-принтер Xerox Phaser 3140;
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 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 Трапеция на регулируемых ножках, кресла компьютерные, кресла офисные

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 Охрана труда в отрасли

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

Охрана труда и аэрология им И.М. Пугача

Направление подготовки:

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) /
специализация:

Промышленная электроника

Уровень высшего
образования:

Магистратура

Форма обучения:

очная

Общая трудоемкость:

2 з.е.

Составитель(и):

Курбацкий Е. В.

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины «Охрана труда в отрасли»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Формирование у будущих специалистов умений и компетенций по улучшению состояния охраны труда исходя из направлений подготовки и специальности, системы управления охраной труда в отрасли и организации в целом, а также путей и способов обеспечения безопасности труда согласно международным нормам, законодательным и другим нормативно-правовыми актам.
Задачи:	
1.1	Формирование знаний нормативно-правовых актов в сфере охраны труда.
1.2	Формирование умений и навыков по анализу и созданию безопасных 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	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.3 Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.3.1	Преддипломная практика
2.3.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 : Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, осуществляет поиск вариантов решений и путей дальнейшего исследования

УК-6 : Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.1 : Определяет и реализует приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основании оценки и целесообразного использования собственных ресурсов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные законодательные и нормативно-правовые акты по охране труда для своего вида деятельности;
3.1.2	Травмоопасные рабочие места, оборудование и профессии;
3.1.3	Распределение производственного травматизма по конкретным причинам, методы анализа;
3.1.4	Систему управления охраной труда в организации;
3.1.5	Меры пожарной безопасности.
3.2	Уметь:
3.2.1	Оценивать и анализировать факторы, влияющие на работников в ходе производственного процесса;
3.2.2	Разрабатывать мероприятия и технические решения по улучшению состояния производственной среды;
3.2.3	Оценивать степень риска своего производства;
3.2.4	Обеспечивать обучение и проверку знаний работников по вопросам охраны труда в отрасли.
3.3	Владеть:
3.3.1	Установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них;
3.3.2	Постановки цели и определения способов ее достижения;
3.3.3	Разработки стратегий действий при проблемных 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>)	1 (1.1)		Итого	
	Недель		16	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контактная работа (консультации и контроль)	2	2	2	2
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
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
		Раздел 1. Система управления охраной труда в отраслях промышленности РФ и основные отраслевые акты по охране труда.				
1.1	Лек	Система управления охраной труда в отраслях промышленности РФ и основные отраслевые акты по охране труда.	1	2	УК-1.1 УК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.2	Пр	Система управления охраной труда в отраслях промышленности РФ и основные отраслевые акты по охране труда.	1	2	УК-1.1 УК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	1	4	УК-1.1 УК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 2. Безопасное выполнение работ при монтаже и эксплуатации систем автоматизации.				
2.1	Лек	Безопасное выполнение работ при монтаже и эксплуатации систем автоматизации.	1	2	УК-1.1 УК-6.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.2	Пр	Безопасное выполнение работ при монтаже и эксплуатации систем автоматизации.	1	2	УК-1.1 УК-6.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	1	4	УК-1.1 УК-6.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 3. Типовые инструкции по охране труда для профессий в области автоматизации.				
3.1	Лек	Типовые инструкции по охране труда для профессий в области автоматизации.	1	1	УК-1.1 УК-6.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2

3.2	Пр	Типовые инструкции по охране труда для профессий в области автоматизации.	1	1	УК-1.1 УК-6.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
3.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	1	4	УК-1.1 УК-6.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 4. Меры безопасности при оборудовании и обслуживании телекоммуникационного оборудования.				
4.1	Лек	Меры безопасности при оборудовании и обслуживании телекоммуникационного оборудования.	1	2	УК-1.1 УК-6.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
4.2	Пр	Меры безопасности при оборудовании и обслуживании телекоммуникационного оборудования.	1	2	УК-1.1 УК-6.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
4.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	1	4	УК-1.1 УК-6.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 5. Требования к основным параметрам микроклимата, освещенности и вентиляции при монтаже, ремонте, обслуживанию систем автоматизации.				
5.1	Лек	Требования к основным параметрам микроклимата, освещенности и вентиляции при монтаже, ремонте, обслуживанию систем автоматизации.	1	1	УК-1.1 УК-6.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
5.2	Пр	Требования к основным параметрам микроклимата, освещенности и вентиляции при монтаже, ремонте, обслуживанию систем автоматизации.	1	1	УК-1.1 УК-6.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
5.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	1	4	УК-1.1 УК-6.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 6. Меры безопасности в автоматизированном производстве.				
6.1	Лек	Меры безопасности в автоматизированном производстве.	1	2	УК-1.1 УК-6.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
6.2	Пр	Меры безопасности в автоматизированном производстве.	1	2	УК-1.1 УК-6.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
6.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	1	4	УК-1.1 УК-6.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 7. Меры безопасности при проведении работ по автоматизации внутри предприятий угольной, химической и металлургической промышленности.				
7.1	Лек	Меры безопасности при проведении работ по автоматизации внутри предприятий угольной, химической и металлургической промышленности.	1	2	УК-1.1 УК-6.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
7.2	Пр	Меры безопасности при проведении работ по автоматизации внутри предприятий угольной, химической и металлургической промышленности.	1	2	УК-1.1 УК-6.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
7.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	1	4	УК-1.1 УК-6.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 8. Правила электробезопасности при монтаже, ремонте и обслуживании систем автоматизации.				
8.1	Лек	Правила электробезопасности при монтаже, ремонте и обслуживании систем автоматизации.	1	2	УК-1.1 УК-6.1	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
8.2	Пр	Правила электробезопасности при монтаже, ремонте и обслуживании систем автоматизации.	1	2	УК-1.1 УК-6.1	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
8.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	1	4	УК-1.1 УК-6.1	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2

		Раздел 9. Особенности условий производственной среды для работников умственного труда.				
9.1	Лек	Особенности условий производственной среды для работников умственного труда.	1	2	УК-1.1 УК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
9.2	Пр	Особенности условий производственной среды для работников умственного труда.	1	2	УК-1.1 УК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
9.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	1	2	УК-1.1 УК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
9.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины	1	1	УК-1.1 УК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
9.5	КРКК	Подготовка к сдаче и сдача зачета по дисциплине	1	1	УК-1.1 УК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 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	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. Производственный травматизм и меры безопасности в автоматизированных производствах
2. Перечислите основные природные и технологические опасности в подземных горных выработках шахт.
3. Основные причины, формирующие опасные и аварийные ситуации в автоматизированном производстве
4. Факторы, которые влияют на характер поражения человека электротоком на промышленных предприятиях.
5. Правила электробезопасности при монтаже, ремонте и обслуживании систем автоматизации.
6. Безопасное выполнение работ при монтаже и эксплуатации систем автоматизации.
7. Производственная санитария в автоматизированных производствах.
8. Требования к освещению, вентиляции и помещениям при установке систем автоматизации.
9. Требования к основным параметрам микроклимата, освещенности и вентиляции при монтаже, ремонте, обслуживанию систем автоматизации.
10. Требования к пультам управления в автоматизированном производстве.
11. Система управления охраной труда в РФ. Понятия «производственная травма» и «производственный травматизм».
12. Классификация производственных травм.
13. Меры безопасности в автоматизированном и роботизированном производстве.
14. Требования к микроклимату при монтаже, ремонте и обслуживании систем автоматизации.
15. Система управления охраной труда на предприятии.

16. Виды планирования и контроля работ по охране труда на предприятии
 17. Виды ответственности за нарушение законодательства по охране труда.
 18. Основные психологические причины опасного поведения людей.
 19. Методы анализа производственного травматизма
 20. Понятие «профессиональная болезнь». Перечень профзаболеваний характерных для работников предприятий, где используется современное компьютерное оборудование.
 21. Понятие «Производственно обусловленные заболевания». Примеры. Мероприятия по их исключению.
 22. Профилактика электротравматизма для работников умственного труда. Первая помощь при поражении человека электротоком.
 23. Общие требования к мерам защиты от действия статического электричества, меры защиты
 24. Обустройство рабочих мест с ПК. Эргономические требования.
 25. Средства защиты персонала в автоматизированном производстве.
 26. Участие трудового коллектива в системе управления охраной труда на предприятии
 27..Профориентация и профотбор, как факторы повышения безопасности труда.
 28. Управление рисками и охрана труда в современных условиях.
 29. Виды блокирующих устройств в автоматизированном производстве.
 30. Охрана труда при устройстве и обслуживании автоматизированных установок в шахтах.
 31. Электромагнитные излучения в помещениях, где используется со временное компьютерное оборудование.
 Методы защиты персонала.
 32. Правила безопасного выполнения работ при сооружении и эксплуатации электроустановок телекоммуникационных предприятий.
 33. Требования безопасности к оборудованию и технологическим процессам. Понятие - «опасная зона» на производстве.
 34. Характеристика сигнальных цветов и знаков безопасности
 35. Классификация вредных веществ по характеру воздействия на организм человека.
 36. Классификация условий труда на производстве. Задачи аттестации рабочих мест.
 37. Классификация электротока по степени воздействия на человека. Особенности электротравматизма
 38. Классификация шахтных автоматических установок противопожарной защиты.
 39. Защитное заземление, защитное зануление, принцип устройства, составные части
 40. Виды блокирующих устройств в автоматизированном производстве.
 41. Унифицированная телекоммуникационная система диспетчерского контроля и автоматизированного управления горными машинами и технологическими комплексами - система УТАС (общие сведения).
 42. Требования к пультам управления в автоматизированном производстве.
 43. Состав и принцип работы автоматических систем пожаротушения в шахтах.

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

1. Виды усталости персонала.
2. Виды профилактики усталости.
3. Медицинские мероприятия профилактики.
4. Средства профилактики нарушения здоровья.
5. Организация и компоновка элементов рабочих мест.
6. Средства отображения информации.
7. Характеристика сигнальных цветов и знаков безопасности.
8. Классификация эргономических требований.
9. Требования к органам управления.
10. Эргономическая оценка рабочего места. Общие положения.
11. Методика эргономической оценки рабочих мест. Коэффициент эргономичности.
12. Требования к размещению органов управления, клавиатуре и оборудованию.
13. Условия труда при работе на ПЭВМ.
14. Режим труда и отдыха при работе на ПЭВМ.
15. Организация рабочего пространства.
16. Общая характеристика мероприятий по профилактике нарушений здоровья пользователей компьютеров.
17. Режим труда и отдыха при работе на ПЭВМ.
18. Организация рабочего пространства.
19. Средства профилактики нарушения здоровья.
20. Медицинские мероприятия профилактики.
21. Вред наносимый компьютеру пользователем.
22. Виды профилактики усталости.
23. Общие требования к мерам защиты от действия статического электричества.
24. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.
25. Пожарная сигнализация.
26. Общие требования пожарной безопасности ПК, ВДТ и ПП.
27. Причины возникновения пожара на ПК, ВДТ и ПП, средства пожаротушения.
28. Действия людей при пожаре.
29. Средства отображения информации.
30. Эргономическая оценка рабочего места. Общие положения.
31. Требования, предъявляемые к профессиональному отбору и обучению работников.

32. Производственный травматизм и меры безопасности в автоматизированных производствах
 33. Перечислите основные природные и технологические опасности в подземных горных выработках шахт.
 34. Основные причины, формирующие опасные и аварийные ситуации в автоматизированном производстве
 35. Факторы, которые влияют на характер поражения человека электротоком на промышленных предприятиях.
 36. Правила электробезопасности при монтаже, ремонте и обслуживании систем автоматизации.
 37. Безопасное выполнение работ при монтаже и эксплуатации систем автоматизации.
 38. Производственная санитария в автоматизированных производствах.
 39. Требования к освещению, вентиляции и помещениям при установке систем автоматизации.
 40. Требования к основным параметрам микроклимата, освещенности и вентиляции при монтаже, ремонте, обслуживанию систем автоматизации.

7.3. Тематика письменных работ

7.4. Критерии оценивания

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

Выполнение всех практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным. Необходимое условие для допуска к экзамену: посещение лекций, выполнение 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 материала 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

Л3.1	Бутузов Г. Н., Грязева М. С. Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине "Охрана труда в отрасли" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся направлений подготовки 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника", 12.04.01 "Приборостроение", 27.04.04 "Управление в технических системах". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m6177.pdf
Л3.2	Бутузов Г. Н., Грязева М. С. Методические указания к выполнению самостоятельных работ студентами по дисциплине "Охрана труда в отрасли" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся направлений подготовки 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника", 12.04.01 "Приборостроение", 27.04.04 "Управление в технических системах". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m6179.pdf
Л1.1	Булгаков, А. Б. Безопасность труда: несчастные случаи на производстве и профессиональные заболевания [Электронный ресурс]:.. - Благовещенск: Амурский государственный университет, 2020. - 117 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/103844.html
Л1.2	Черкасова, Н. Г. Охрана труда. Нормативные правовые акты по охране труда. В 2 частях. Ч.2 [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2020. - 250 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/107216.html
Л1.3	Стручалин, В. Г., Нарусова, Е. Ю. Охрана труда и техника безопасности в электроустановках [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2020. - 78 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/115971.html
Л2.1	Коробко, В. И. Охрана труда [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 176 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/123855.html
Л2.2	Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]:.. - Саратов: Вузовское образование, 2024. - 262 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/140079.html

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 IPR SMART
-------	---------------

8.4.2	ЭБС ДОННТУ
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 9.206 - 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 : парты 3-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный, доска аудиторная
9.2	Аудитория 9.203 - 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 : -

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 Математические модели информационных систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

Электронная техника

Направление подготовки:

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) /
специализация:

Промышленная электроника

Уровень высшего
образования:

Магистратура

Форма обучения:

очная

Общая трудоемкость:

5 з.е.

Составитель(и):

Кузнецов Дмитрий

Борисов Александр

Рабочая программа дисциплины «Математические модели информационных систем»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	раскрытие сути математического моделирования информационных систем как научного метода и инструмента исследования систем, показать его роль и возможности для решения различных научных и инженерных задач, познакомить студента с принципами выбора математического аппарата для описания процессов
Задачи:	
1.1	получить теоретические знания и практические навыки в области математического моделирования систем

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	Математическое моделирование устройств и систем
2.2.2	Методы обработки измерительной информации
2.3 Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.3.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.3.2	Научно-исследовательская работа

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4 : Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач

ОПК-4.1 : Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств

ОПК-4.2 : Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности

ОПК-4.3 : Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения

ПК-1 : Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач

ПК-1.1 : Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники

ПК-1.2 : Умеет рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники

ПК-1.3 : Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники

ПК-4 : Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников

ПК-4.1 : Знает современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий микро- и наноэлектроники

ПК-4.2 : Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро- и наноэлектроники

ПК-4.3 : Владеет навыками конструирования изделий микро- и наноэлектроники

ПК-11 : Способен овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий

ПК-11.1 : Знает современные учебно-етодические разработки по отдельным видам учебных занятий

ПК-11.2 : Умеет проводить различные виды учебных занятий

ПК-11.3 : Владеет навыками подготовки и проведения учебных занятий и курсов повышения квалификации

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	термины и определения процесса математического моделирования, принципы и методы организации основных методов моделирования.
3.2	Уметь:
3.2.1	оценивать методы и результаты математического моделирования систем и процессов
3.3	Владеть:
3.3.1	методами и алгоритмами моделирования на основе типовых методов и процедур, приёмами анализа результатов моделирования, навыками работы со специальной литературой

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)		Итого	
	Недель			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Контактная работа (консультации и контроль)	4	4	4	4
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	180	180	180	180

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
		Раздел 1. Предмет и задачи курса. Общая постановка задачи математического моделирования систем.				
1.1	Лек	Содержание и задачи курса, его значение, связь с другими дисциплинами. Задачи математического моделирования. Классификация методов математического моделирования. Общая постановка задачи математического моделирования систем.	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
1.2	Лаб	Математическое моделирование статических характеристик процесса методом наименьших квадратов (МНК)	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3

1.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 2. Основные типы моделей в теории математического моделирования систем.				
2.1	Лек	Основные типы моделей в теории математического моделирования систем. Модели для описания непрерывных систем. Линейные дифференциальные уравнения. Передаточные функции. Модель в пространстве параметров состояния. Модели для описания дискретных систем. Линейные разностные уравнения. Дискретные передаточные функции. Дискретная модель в пространстве параметров состояния. Модели для описания нелинейных систем. Стохастические модели. Основные типы сигналов.	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
2.2	Лаб	Математическое моделирование статических характеристик процесса методом наименьших квадратов (МНК)	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
2.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 3. Методы математического моделирования типовых звеньев по их временным и частотным характеристикам.				
3.1	Лек	Методы математического моделирования типовых звеньев по их временным и частотным характеристикам. Математическая обработка динамических характеристик систем. Нахождение параметров модели апериодического звена 1-го порядка по временным характеристикам.	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
3.2	Лаб	Математическое моделирование систем методом площадей (методом Симою)	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3

3.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 4. Математическое моделирование систем в виде апериодических звеньев II-го порядка.				
4.1	Лек	Математическое моделирование систем в виде апериодических звеньев II-го порядка. Идентификация моделей в виде передаточной функции колебательного звена II-го порядка по временным характеристикам. Особенности идентификации моделей в виде типовых динамических звеньев по частотным характеристикам.	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
4.2	Лаб	Математическое моделирование систем методом площадей (методом Симою)	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
4.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 5. Методика нахождения математических моделей в виде передаточной функции по кривым разгона (метод площадей, метод Симою).				
5.1	Лек	Методика нахождения математических моделей в виде передаточной функции по кривым разгона (метод площадей, метод Симою). Постановка задачи. Последовательность расчета коэффициентов моделей.	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
5.2	Лаб	Метод графоаналитического моделирования объектов III-го порядка по временным характеристикам	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3

5.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 6. Методика нахождения математических моделей объектов III-го порядка по их временным характеристикам.				
6.1	Лек	Методика нахождения математических моделей объектов III-го порядка по их временным характеристикам. Типы моделей. Модель первого типа.	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
6.2	Лаб	Метод графоаналитического моделирования объектов III-го порядка по временным характеристикам	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
6.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 7. Методика нахождения математических моделей систем III-го порядка по их временным характеристикам. Модель второго типа.				
7.1	Лек	Методика нахождения математических моделей систем III-го порядка по их временным характеристикам. Модель второго типа. Модель третьего типа.	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
7.2	Лаб	Математическое моделирование систем и процессов на ЭВМ	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3

7.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	3	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 8. Методы нахождения математических моделей линейных динамических систем.				
8.1	Лек	Методы нахождения математических моделей линейных динамических систем. Условия идентифицируемости линейных динамических систем. Определение весовой функции из уравнения свертки.	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
8.2	Лаб	Математическое моделирование систем и процессов на ЭВМ	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
8.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 9. Оценивание весовой функции по методу наименьших квадратов.				
9.1	Лек	Оценивание весовой функции по методу наименьших квадратов для системы с одним входом и одним выходом.	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
9.2	Лаб	Определение передаточной функции логарифмическим методом по временным характеристикам объекта	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3

9.3	Cр	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 10. Регрессионный метод математического моделирования линейных систем (метод наименьших квадратов).				
10.1	Лек	Регрессионный метод математического моделирования линейных систем (метод наименьших квадратов). Регрессионный метод математического моделирования линейных систем, основанный на регрессионных процедурах с использованием метода наименьших квадратов.	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
10.2	Лаб	Определение передаточной функции логарифмическим методом по временным характеристикам объекта	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
10.3	Cр	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 11. Градиентные методы математического моделирования нелинейных систем.				
11.1	Лек	Градиентные методы математического моделирования нелинейных систем. Программы анализа целостности сигналов и электромагнитной совместимости. Алгоритм вычислений. Рекуррентное оценивание параметров по методу наименьших квадратов.	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
11.2	Лаб	Моделирование линейной системы третьего порядка	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3

11.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 12. Методы математического моделирования статических характеристик систем.				
12.1	Лек	Методы математического моделирования статических характеристик систем. Идентификация статических характеристик одновходовых объектов. Идентификация статических характеристик многовходовых объектов. Оценка адекватности статистических моделей.	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
12.2	Лаб	Моделирование линейной системы третьего порядка	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
12.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 13. Методы математического моделирования динамических систем и моделей случайных сигналов.				
13.1	Лек	Методы математического моделирования динамических систем и моделей случайных сигналов. Модели объектов управления в дискретной форме представления.	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
13.2	Лаб	Применение нейронных сетей для решения задачи математического моделирования систем	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3

13.3	Cр	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 14. Математическое моделирование параметров дискретных моделей.				
14.1	Лек	Математическое моделирование параметров дискретных моделей. Общая постановка задачи идентификации параметров дискретных моделей. Рекуррентный метод наименьших квадратов для идентификации моделей дискретных объектов (РМНК). Методика идентификации фильтра помехи реальной модели дискретного объекта. Обобщенный рекуррентный метод наименьших квадратов (ОРМНК). Метод стохастической аппроксимации (МСА). Методы повышения численной устойчивости рекуррентных алгоритмов идентификации. Обобщающие характеристики РМНК идентификации дискретных моделей.	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
14.2	Лаб	Применение нейронных сетей для решения задачи математического моделирования систем	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
14.3	Cр	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 15. Математическое моделирование в системах с подстройкой параметров.				
15.1	Лек	Система регулирования с подстройкой параметров. Алгоритмы управления дискретных систем и их подстройка. Решение задачи параметрической настройки апериодического регулятора путем аппроксимации.	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
15.2	Лаб	Математическое моделирование систем и процессов с помощью пакета прикладных программ	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3

15.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	3	3	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
15.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 16. Определение математической модели системы по её частотным характеристикам.				
16.1	Лек	Определение математической модели системы по её частотным характеристикам. Методы определения математической модели системы по её частотным характеристикам	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
16.2	Лаб	Математическое моделирование систем и процессов с помощью пакета прикладных программ	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
16.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3
16.4	КРКК	Консультации и контроль	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости**

1. Содержание и задачи курса, его значение, связь с другими дисциплинами.
2. Задачи математического моделирования.
3. Классификация методов математического моделирования.
4. Общая постановка задачи математического моделирования систем.
5. Основные типы моделей в теории математического моделирования систем.
6. Модели для описания непрерывных систем.
7. Линейные дифференциальные уравнения.

8. Передаточные функции.
9. Модель в пространстве параметров состояния.
10. Модели для описания дискретных систем.
11. Линейные разностные уравнения.
12. Дискретные передаточные функции.
13. Дискретная модель в пространстве параметров состояния.
14. Модели для описания нелинейных систем.
15. Стохастические модели.
16. Основные типы сигналов.
17. Методы математического моделирования типовых звеньев по их временным и частотным характеристикам.
18. Математическая обработка динамических характеристик систем.
19. Нахождение параметров модели апериодического звена 1-го порядка по временным характеристикам.
20. Математическое моделирование систем в виде апериодических звеньев II-го порядка.
21. Идентификация моделей в виде передаточной функции колебательного звена II-го порядка по временным характеристикам.
22. Особенности идентификации моделей в виде типовых динамических звеньев по частотным характеристикам.
23. Методика нахождения математических моделей в виде передаточной функции по кривым разгона (метод площадей, метод Симою).
24. Постановка задачи.
25. Последовательность расчета коэффициентов моделей.
26. Методика нахождения математических моделей объектов III-го порядка по их временным характеристикам.
27. Типы моделей. Модель первого типа.
28. Методика нахождения математических моделей систем III-го порядка по их временным характеристикам. Модель второго типа. Модель третьего типа.
29. Методы нахождения математических моделей линейных динамических систем.
30. Условия идентифицируемости линейных динамических систем.
31. Определение весовой функции из уравнения свертки.
32. Оценивание весовой функции по методу наименьших квадратов для системы с одним входом и одним выходом.
33. Регрессионный метод математического моделирования линейных систем (метод наименьших квадратов).
34. Регрессионный метод математического моделирования линейных систем, основанный на регрессионных процедурах с использованием метода наименьших квадратов.
35. Градиентные методы математического моделирования нелинейных систем.
36. Программы анализа целостности сигналов и электромагнитной совместимости.
37. Алгоритм вычислений.
38. Рекуррентное оценивание параметров по методу наименьших квадратов.
39. Методы математического моделирования статических характеристик систем.
40. Идентификация статических характеристик одновходовых объектов.
41. Идентификация статических характеристик многовходовых объектов.
42. Оценка адекватности статистических моделей.
43. Методы математического моделирования динамических систем и моделей случайных сигналов.
44. Модели объектов управления в дискретной форме представления.
45. Математическое моделирование параметров дискретных моделей.
46. Общая постановка задачи идентификации параметров дискретных моделей.
47. Рекуррентный метод наименьших квадратов для идентификации моделей дискретных объектов (РМНК).
48. Методика идентификации фильтра помехи реальной модели дискретного объекта.
49. Обобщенный рекуррентный метод наименьших квадратов (ОРМНК).
50. Метод стохастической аппроксимации (МСА).
51. Методы повышения численной устойчивости рекуррентных алгоритмов идентификации.
52. Обобщающие характеристики РМНК идентификации дискретных моделей.
53. Математическое моделирование и идентификация в замкнутом контуре. Особенности оперативной идентификации дискретных моделей в замкнутом контуре.
54. Прямая идентификация параметров объекта в замкнутом контуре.
55. Идентификация в замкнутом контуре при внешних возмущениях на выходе регулятора.
56. Система регулирования с подстройкой параметров.
57. Алгоритмы управления дискретных систем и их подстройка.
58. Решение задачи параметрической настройки апериодического регулятора путем аппроксимации.
59. Определение математической модели системы по её частотным характеристикам.

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

1. Содержание и задачи курса, его значение, связь с другими дисциплинами.
2. Задачи математического моделирования.
3. Классификация методов математического моделирования.
4. Общая постановка задачи математического моделирования систем.
5. Основные типы моделей в теории математического моделирования систем.

6. Модели для описания непрерывных систем.
7. Линейные дифференциальные уравнения.
8. Передаточные функции.
9. Модель в пространстве параметров состояния.
10. Модели для описания дискретных систем.
11. Линейные разностные уравнения.
12. Дискретные передаточные функции.
13. Дискретная модель в пространстве параметров состояния.
14. Модели для описания нелинейных систем.
15. Стохастические модели.
16. Основные типы сигналов.
17. Методы математического моделирования типовых звеньев по их временным и частотным характеристикам.
18. Математическая обработка динамических характеристик систем.
19. Нахождение параметров модели апериодического звена 1-го порядка по временным характеристикам.
20. Математическое моделирование систем в виде апериодических звеньев II-го порядка.
21. Идентификация моделей в виде передаточной функции колебательного звена II-го порядка по временным характеристикам.
22. Особенности идентификации моделей в виде типовых динамических звеньев по частотным характеристикам.
23. Методика нахождения математических моделей в виде передаточной функции по кривым разгона (метод площадей, метод Симою).
24. Постановка задачи.
25. Последовательность расчета коэффициентов моделей.
26. Методика нахождения математических моделей объектов III-го порядка по их временным характеристикам.
27. Типы моделей. Модель первого типа.
28. Методика нахождения математических моделей систем III-го порядка по их временным характеристикам.
- Модель второго типа. Модель третьего типа.
29. Методы нахождения математических моделей линейных динамических систем.
30. Условия идентифицируемости линейных динамических систем.
31. Определение весовой функции из уравнения свертки.
32. Оценивание весовой функции по методу наименьших квадратов для системы с одним входом и одним выходом.
33. Регрессионный метод математического моделирования линейных систем (метод наименьших квадратов).
34. Регрессионный метод математического моделирования линейных систем, основанный на регрессионных процедурах с использованием метода наименьших квадратов.
35. Градиентные методы математического моделирования нелинейных систем.
36. Программы анализа целостности сигналов и электромагнитной совместимости.
37. Алгоритм вычислений.
38. Рекуррентное оценивание параметров по методу наименьших квадратов.
39. Методы математического моделирования статических характеристик систем.
40. Идентификация статических характеристик одновходовых объектов.
41. Идентификация статических характеристик многовходовых объектов.
42. Оценка адекватности статистических моделей.
43. Методы математического моделирования динамических систем и моделей случайных сигналов.
44. Модели объектов управления в дискретной форме представления.
45. Математическое моделирование параметров дискретных моделей.
46. Общая постановка задачи идентификации параметров дискретных моделей.
47. Рекуррентный метод наименьших квадратов для идентификации моделей дискретных объектов (РМНК).
48. Методика идентификации фильтра помехи реальной модели дискретного объекта.
49. Обобщенный рекуррентный метод наименьших квадратов (ОРМНК).
50. Метод стохастической аппроксимации (МСА).
51. Методы повышения численной устойчивости рекуррентных алгоритмов идентификации.
52. Обобщающие характеристики РМНК идентификации дискретных моделей.
53. Математическое моделирование и идентификация в замкнутом контуре. Особенности оперативной идентификации дискретных моделей в замкнутом контуре.
54. Прямая идентификация параметров объекта в замкнутом контуре.
55. Идентификация в замкнутом контуре при внешних возмущениях на выходе регулятора.
56. Система регулирования с подстройкой параметров.
57. Алгоритмы управления дискретных систем и их подстройка.
58. Решение задачи параметрической настройки апериодического регулятора путем аппроксимации.
59. Определение математической модели системы по её частотным характеристикам.

7.3. Тематика письменных работ

Письменные работы по дисциплине не предусмотрены

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ

и текущих опросов на лекциях.

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

Л3.1	Борисов А. А., Винниченко Н. Г. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Математическое моделирование устройств и систем" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника" магистерской программы "Промышленная электроника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m7043.pdf
Л3.2	Борисов А. А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Математическое моделирование устройств и систем" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника" магистерской программы "Промышленная электроника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m7044.pdf
Л3.3	Борисов А. А., Косарев Н. П. Методические указания к индивидуальному заданию по дисциплине "Математическое моделирование устройств и систем" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника" магистерской программы "Промышленная электроника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m7045.pdf
Л2.1	Гурова, Е. Г. Моделирование электротехнических систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 52 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/44966.html
Л1.1	Зариковская, Н. В. Математическое моделирование систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. - 168 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/72124.html
Л2.2	Шинаков, Ю. С. Изучение элементов и технологий применения подсистемы моделирования динамических процессов SIMULINK (MATLAB R2014b) [Электронный ресурс]:практикум № 21(б). - Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2015. - 20 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/63323.html
Л1.2	Лыкин, А. В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 227 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/45384.html

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 MPL 2.0, 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 8.812 - Компьютерный класс, используемый для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : компьютеры - Pentium-4-2,6 ГГц , AMD-1,5 ГГц, AMD-1,0 ГГц, Celeron-1,4 ГГц; коммутатор Switch 16
-----	---

	port; столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная
9.2	Аудитория 8.807 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : кафедра с пультом дистанционного управления, доска классная, стол на металлической ножке, огнетушитель, стол преподавателя, стул жесткий, стул п/м, наглядные материалы, парты-скамьи, стулья
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 Обеспечение безопасности в информационных сетях

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

Автоматика и телекоммуникации

Направление подготовки:

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) /
специализация:

Промышленная электроника

Уровень высшего
образования:

Магистратура

Форма обучения:

очная

Общая трудоемкость:

4 з.е.

Составитель(и):

Турупалов В.В.

Рабочая программа дисциплины «Обеспечение безопасности в информационных сетях»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	формирование у магистрантов представлений о главных требованиях по защите информации, организационно-технических мероприятиях по обеспечению безопасности в системах телекоммуникаций, основных аспектах безопасности мобильных радиосредств связи.
Задачи:	
1.1	ознакомить студентов с основными проблемами защиты телекоммуникационных сетей, классификации и характеристиками угроз безопасности, принципов управления риском и критерии оценки безопасности, принципов криптографической защиты.

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	Интернет-технологии и интеллектуальные системы
2.2.2	Сети связи
2.2.3	Информационные системы и технологии
2.3	Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.3.1	Интернет-технологии и интеллектуальные системы
2.3.2	Научно-исследовательская работа
2.3.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.3.4	Преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3 : Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ОПК-3.1 : Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности

ОПК-3.2 : Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности

ОПК-3.3 : Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий

ПК-1 : Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач

ПК-1.1 : Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники

ПК-1.2 : Умеет рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники

ПК-1.3 : Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	тенденции и перспективы развития защиты информации; типовые угрозы информационной безопасности; критерии оценки безопасности по национальным и международным стандартам; структуру комплексной системы защиты безопасности; главные требования по защите информации; методы и средства несанкционированного доступа к телекоммуникационным системам.
3.2 Уметь:	

3.2.1	использовать системный подход к анализу угроз безопасности; пользоваться техническими и криптографическими методами защиты средств связи; применять комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности в системах телекоммуникаций; классифицировать угроз информационной безопасности.
3.3	Владеть:
3.3.1	шифрования и дешифрования информации; навыками выбора мер обеспечения информационной безопасности; навыками оценки угроз 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>)	3 (2.1)		Итого	
	Недель	16		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Контактная работа (консультации и контроль)	4	4	4	4
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	22	22	22	22
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	144	144	144	144

4.2. Виды контроля

экзамен 3 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрена.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Введение				
1.1	Лек	Задание и структура курса. Обзор содержания лекций, лабораторных работ. Основная и дополнительная литература. Актуальность проблем обеспечения информационной безопасности.	3	4		Л1.1 Л3.1 Л3.3
1.2	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	2		Л1.1 Л3.1 Л3.3
1.3	Лаб	Шифры Полибия, Тритемия, Цезаря	3	4		Л1.1 Л3.1 Л3.3
		Раздел 2. Проблемы защиты телекоммуникационных сетей				
2.1	Лек	Защита телекоммуникационных сетей. Защита информации в телекоммуникационных сетях. Трудности защиты информации в сетях связи. Главные требования по защите информации	3	4		Л1.1 Л3.1 Л3.3
2.2	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	2		Л1.1 Л3.1 Л3.3
2.3	Лаб	Шифры Виженера	3	4		Л1.1 Л3.1 Л3.3
		Раздел 3. Классификация методов и средств обеспечения безопасности в каналах телекоммуникаций				
3.1	Лек	Методы защиты. Средства защиты. Комплекс средств защиты. Политика безопасности.	3	4		Л1.1 Л3.1 Л3.3

3.2	Лаб	Шифры Кардано и Ардженти	3	4		Л1.1 Л3.1 Л3.3
3.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	2		Л1.1 Л3.1 Л3.3
		Раздел 4. Классификация и характеристика угроз безопасности.				
4.1	Лек	Угрозы информационной безопасности. Базовые признаки информационной безопасности. Способы предотвращения и обнаружения угроз. Частота, последствия и защита от угроз.	3	4		Л1.1 Л3.1 Л3.3
4.2	Лаб	Шифры с вариацией размера окна шифрования и Вернама	3	4		Л1.1 Л3.1 Л3.3
4.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	2		Л1.1 Л3.1 Л3.3
		Раздел 5. Принципы управления риском и критерии оценки безопасности				
5.1	Лек	Определение степени риска. Выбор мер обеспечения безопасности. Сертификация и утверждение. Планирование нештатных ситуаций. Принципы управления риском.	3	4		Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
5.2	Лаб	Алгоритм RSA	3	4		Л1.1 Л3.1 Л3.3
5.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	2		Л1.1 Л3.1 Л3.3
		Раздел 6. Организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности в системах телекоммуникаций				
6.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	3		Л1.1 Л3.1 Л3.3
6.2	Лек	Организационные меры. Технические меры. Криптографические меры.	3	2		Л1.1 Л3.1 Л3.3
6.3	Лаб	Сеть Фейстеля	3	2		Л1.1 Л3.1 Л3.3
		Раздел 7. Методы и средства несанкционированного доступа к телекоммуникационным системам				
7.1	Лек	Перехват радиопереговоров. Системы прослушивания сообщений, передаваемых по сотовым каналам. Снятие информации с проводных средств связи. Снятие информации с волоконнооптических линий связи.	3	2		Л1.1 Л3.1 Л3.3
7.2	Лаб	Алгоритм RSA	3	2		Л1.1 Л3.1 Л3.3
7.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	3		Л1.1 Л3.1 Л3.3
		Раздел 8. Технические методы и средства защиты проводных средств связи				
8.1	Лек	Защита телефонных аппаратов и линий связи. Профессиональные средства защиты информации.	3	4		Л1.1 Л3.1 Л3.3
8.2	Лаб	Парольная защита	3	4		Л1.1 Л3.1 Л3.3
8.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	2		Л1.1 Л3.1 Л3.3
		Раздел 9. Аспекты безопасности мобильных радиосредств связи				
9.1	Лек	Общее описание характеристик безопасности. Безопасность в стандарте GSM. Системы защиты от фрога	3	2		Л1.1 Л3.1 Л3.3
9.2	Лаб	Частотный анализ	3	4		Л1.1 Л3.1 Л3.3
9.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	2		Л1.1 Л3.1 Л3.3
		Раздел 10. Криптографическая защита				
10.1	Лек	Принципы криптографической защиты. Применение шифрования в средствах связи. Криптографические методы и средства защиты.	3	2		Л1.1 Л3.1 Л3.3
10.2	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	3	2		Л1.1 Л3.1 Л3.3

10.3	КРКК	Консультации по пройденному материалу.	3	4		Л1.1 Л3.1 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	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 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

На примере темы «Классификация и характеристика угроз безопасности»:

1. Понятие угрозы информационной безопасности.
2. Классификация угроз информационной безопасности по природе возникновения.
3. Классификация угроз информационной безопасности по степени преднамеренности проявления.
4. Классификация угроз информационной безопасности по непосредственному источнику угроз.
5. Классификация угроз информационной безопасности по положения источника угроз.
6. Классификация угроз информационной безопасности по степени воздействия на защищаемую систему.

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

опросы к экзамену:

1. Актуальность проблем обеспечения информационной безопасности.
2. Безопасность мобильных радиосредств связи. Безопасность в стандарте GSM. Механизмы аутентификации.
3. Проблемы защиты телекоммуникационных сетей.
4. Безопасность мобильных радиосредств связи. Общее описание характеристик безопасности
5. Главные требования по защите информации. Доступность. Целостность и точность. Конфиденциальность.
6. Безопасность в стандарте GSM. Общий состав секретной информации и ее распределение в аппаратных средствах.
7. Классификация методов и средств обеспечения безопасности в каналах телекоммуникаций.
8. Безопасность в стандарте GSM. Обеспечение секретности в процессе корректировки местоположения.
- Процедура корректировки местоположения
9. Классификация угроз безопасности. По природе возникновения. По степени преднамеренности проявления.
10. Безопасность в стандарте GSM. Установка режима шифрования. Обеспечение секретности абонента.
11. Характеристика угроз безопасности. Аппаратные сбои. Вирусы.
12. Безопасность мобильных радиосредств связи. Общее описание характеристик безопасности.
13. Принципы управления риском и критерии оценки безопасности.
14. Безопасность мобильных радиосредств связи. Безопасность в стандарте GSM. Механизмы аутентификации.
15. Организационные мероприятия по обеспечению безопасности в системах телекоммуникаций.
16. Безопасность в стандарте GSM. Ключ шифрования.
17. Технические меры по обеспечению безопасности в системах телекоммуникаций.
18. Безопасность в стандарте GSM. Установка режима шифрования. Обеспечение секретности абонента.
19. Методы и средства несанкционированного доступа к телекоммуникационным системам. Перехват радиопереговоров.
20. Безопасность в стандарте GSM. Обеспечение секретности в процессе корректировки местоположения.

Процедура корректировки местоположения.

21. Снятие информации с проводных средств связи. Непосредственное подключение к телефонной линии.
22. Безопасность в стандарте GSM. Общий состав секретной информации и ее распределение в аппаратных средствах.
23. Снятие информации с проводных средств связи. Индукционное подсоединение к телефонной линии.
24. Методы и средства несанкционированного доступа к телекоммуникационным системам. Снятие информации с проводных средств связи. Радиопередающее подключение к телефонной линии, телефонные радиоретрансляторы.
25. Снятие информации с проводных средств связи. Слушанье через звонковую цепь.
26. Снятие информации с проводных средств связи. Внутрикомнатное прослушивание с применением высокочастотной накачки.
27. Методы и средства несанкционированного доступа к телекоммуникационным системам. Снятие информации с волоконнооптических линий связи.

7.3. Тематика письменных работ

Письменные работы по дисциплине не предусмотрены.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ на лабораторных занятиях. Защита лабораторных работ проводится в виде собеседования.

Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление отчета и защита по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины.

По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:

«отлично» - 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;

«хорошо» - обучающийся допускает ошибки в ответах на вопросы; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;

«удовлетворительно» - 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

Л3.1	Турупалов В. В., Дзюба А. В. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Обеспечение безопасности в информационных сетях" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 11.04.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m6081.pdf
Л3.2	Турупалов В. В., Дзюба А. В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Обеспечение безопасности в информационных сетях" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 11.04.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m6083.pdf
Л3.3	Турупалов В. В., Дзюба А. В. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине "Обеспечение безопасности в информационных сетях" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 11.04.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m6085.pdf
Л1.1	Никифоров, С. Н. Защита информации. Защита от внешних вторжений [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 84 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/74381.html

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 8.607 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : персональный компьютер с выходом в сеть и возможностью подключения к сети «Интернет» (Р IV-1.7 GHz); экран проекционный ELIT SCREENS M113XWS1; сетевое оборудование; парты 3-х местные; магнитно-маркерная доска; стол преподавательский аудиторный, стулья аудиторные
9.2	Аудитория 8.608 - Компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и

	индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : персональные компьютеры с выходом в сеть (iC DualCore 1.6 Ghz; iPE2140-1.6Ghz; iC DualCore 1.6 Ghz); экран проекционный Sopar 180*180; парты 3-х местные; магнитно-маркерная доска; стол преподавательский аудиторный, стулья аудиторные; сетевое оборудование; силовое оборудование; измерительное оборудование параметров электрических сигналов; электроизмерительное оборудование; радиоизмерительное оборудование; микролаб КР580ИК80
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.11 Системы автоматизированного проектирования в электронике

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: Электронная техника

Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) / специализация: Промышленная электроника

Уровень высшего образования: Магистратура

Форма обучения: очная

Общая трудоемкость: 5 з.е.

Составитель(и):

Кузнецов Дмитрий

Борисов Александр

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины «Системы автоматизированного проектирования в электронике»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков в области автоматизированного проектирования электронных устройств, обеспечивающих качественную подготовку магистров по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (Направленность (профиль) - «Промышленная электроника»)
Задачи:	
1.1	приобретение магистрантами практических навыков разработки электронных устройств 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 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):	
2.2.1	Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин "Электроника", "Схемотехника", "Моделирование на ЭВМ", "Конструкторско-технологическое проектирование электронных устройств и приборов" соответственно с учебным планом по направлению подготовки «Электроника и наноэлектроника» (Направленность (профиль) - «Промышленная электроника»)
2.3 Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.3.1	Научно-исследовательская работа
2.3.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.3.3	Преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3 : Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач
ОПК-3.1 : Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности
ОПК-3.2 : Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
ОПК-3.3 : Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий
ОПК-4 : Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач
ОПК-4.1 : Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств
ОПК-4.2 : Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности
ОПК-4.3 : Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
ПК-4 : Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
ПК-4.1 : Знает современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий микро- и наноэлектронники
ПК-4.2 : Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро- и наноэлектронники
ПК-4.3 : Владеет навыками конструирования изделий микро- и наноэлектронники

ПК-5 : Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований
ПК-5.1 : Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства
ПК-5.2 : Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники
ПК-5.3 : Владеет навыками разработки рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий микро- и наноэлектроники
ПК-6 : Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями
ПК-6.1 : Знает нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации
ПК-6.2 : Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации
ПК-6.3 : Владеет навыками выпуска документации для организации серийного выпуска изделий

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	состав средств обеспечения САПР;
3.1.2	характеристики и функциональные возможности САПР;
3.1.3	методы конструкторского проектирования с помощью САПР;
3.1.4	методы оптимизации проектируемых электронных устройств;
3.1.5	методы анализа качества проектируемых электронных устройств;
3.2	Уметь:
3.2.1	формулировать цель решения проектной задачи, осуществлять выбор метода её решения;
3.2.2	оптимизировать принципиальные электрические схемы электронных устройств;
3.2.3	создавать по принципиальным схемам печатные платы электронных устройств;
3.2.4	пользоваться справочниками и ГОСТами;
3.2.5	оформлять конструкторскую и техническую документацию;
3.3	Владеть:
3.3.1	методами и средствами создания и оптимизации принципиальных электрических схем в среде САПР;
3.3.2	методами конструкторского проектирования с помощью САПР;
3.3.3	средствами создания печатных плат электронных устройств в среде САПР;
3.3.4	методами анализа качества проектируемых электронных устройств.

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	
	Недель	16		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
В том числе в форме практ.подготовки	8		8	
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	70	70	70	70
Сам. работа	74	74	74	74
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

4.2. Виды контроля

экзамен 1 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)						
Курсовая работа 1 сем.						
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Основные понятия САПР. Определение САПР. Виды обеспечения САПР.				
1.1	Лек	Содержание и задачи курса, его значение, связь с другими дисциплинами. Определение САПР. Основные виды типовых операций обработки информации. Виды обеспечения САПР. Математическое, лингвистическое, программное, информационное, техническое и методическое обеспечение САПР.	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1
1.2	Лаб	Параметрическая оптимизация модели усилителя низкой частоты на ОУ с однотактным выходным каскадом	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.1 Л3.2
1.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.2
		Раздел 2. Классификация САПР. Основные черты современных САПР в электронике.				
2.1	Лек	Классификация САПР по отраслевому назначению. Классификация САПР по целевому назначению. Основные черты современных систем автоматизированного проектирования и их принципиальные отличия от «позадачных» методов автоматизации.	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.2	Лаб	Параметрическая оптимизация модели усилителя низкой частоты на ОУ с однотактным выходным каскадом	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.1 Л3.2
2.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.2
		Раздел 3. Программы документации результатов проектирования. AutoCAD (AutoDesk). Компас («Аскон»).				
3.1	Лек	Программы документации результатов проектирования. Основное предназначение и возможности программного обеспечения AutoCAD (AutoDesk). Пользовательский интерфейс программы. Базовый функционал AutoCAD (AutoDesk) и набор инструментальных средств данной САПР. Основные функции и библиотеки пакета AutoCAD (AutoDesk). Основное предназначение и возможности программного обеспечения Компас («Аскон»). Пользовательский интерфейс программы. Базовый функционал Компас («Аскон») и набор инструментальных средств данной САПР. Основные функции и библиотеки пакета Компас («Аскон»).	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
3.2	Лаб	Оптимизация модели усилителя низкой частоты с эмиттерным повторителем, нагруженным на источник тока	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.1 Л3.2
3.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.2
		Раздел 4. Программы моделирования электронных устройств на уровне структурных схем. SystemVue (Elanix, Agilent Technologies). ACOLADE (Icucom). Visual System Simulator (AWR, NI).				

4.1	Лек	Программы моделирования электронных устройств на уровне структурных схем. Основное предназначение и возможности программного обеспечения SystemVue (Elanix, Agilent Technologies), ACOLADE (Icucum), Visual System Simulator (AWR, NI). Пользовательский интерфейс программ. Базовый функционал SystemVue (Elanix, Agilent Technologies), ACOLADE (Icucum), Visual System Simulator (AWR, NI) и набор инструментальных средств данных САПР. Основные функции и библиотеки пакетов SystemVue (Elanix, Agilent Technologies), ACOLADE (Icucum), Visual System Simulator (AWR, NI).	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
4.2	Лаб	Оптимизация модели усилителя низкой частоты с эмиттерным повторителем, нагруженным на источник тока	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.1 Л3.2
4.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.2
		Раздел 5. Программы моделирования электронных устройств на уровне структурных схем. Matlab и Simulink (The MathWorks).				
5.1	Лек	Программы моделирования электронных устройств на уровне структурных схем. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Matlab (The MathWorks). Пользовательский интерфейс программы. Базовый функционал Matlab и Simulink (The MathWorks) и набор инструментальных средств данной САПР. Основные функции и библиотеки пакета Matlab (The MathWorks).	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
5.2	Лаб	Параметрическая оптимизация модели усилителя низкой частоты на ОУ с двухтактным выходным каскадом	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.1 Л3.2
5.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.2
		Раздел 6. Программы моделирования электронных устройств на уровне принципиальных схем. PSpice (MicroSim, Cadence). Electronics Workbench (Interactive Image Technologies).				
6.1	Лек	Программы моделирования электронных устройств на уровне принципиальных схем. Основное предназначение и возможности программного обеспечения PSpice (MicroSim, Cadence), Electronics Workbench (Interactive Image Technologies). Пользовательский интерфейс программ. Базовый функционал PSpice (MicroSim, Cadence), Electronics Workbench (Interactive Image Technologies) и набор инструментальных средств данных САПР. Основные функции и библиотеки пакетов PSpice (MicroSim, Cadence), Electronics Workbench (Interactive Image Technologies).	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
6.2	Лаб	Параметрическая оптимизация модели усилителя низкой частоты на ОУ с двухтактным выходным каскадом	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.1 Л3.2
6.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.2
		Раздел 7. Программы моделирования электронных устройств на уровне принципиальных схем. MultiSim (National Instruments). Micro-CAP (Spectrum Software).				

7.1	Лек	Программы моделирования электронных устройств на уровне принципиальных схем. Основное предназначение и возможности программного обеспечения MultiSim (National Instruments). Пользовательский интерфейс программы. Базовый функционал MultiSim (National Instruments) и набор инструментальных средств данной САПР. Основные функции и библиотеки пакета MultiSim (National Instruments). Основное предназначение и возможности программного обеспечения Micro-CAP (Spectrum Software). Пользовательский интерфейс программы. Базовый функционал Micro-CAP (Spectrum Software) и набор инструментальных средств данной САПР. Основные функции и библиотеки пакета Micro-CAP (Spectrum Software).	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
7.2	Лаб	Составление спецификации и проектирование печатной платы усилителя	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.1 Л3.2
7.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.2
		Раздел 8. Системы сквозного проектирования электронных устройств. Продукты Cadence. Orcad Capture. OrCAD/Allegro PCB Editor. PSpice/AMS Simulator. SPECCTRA.				
8.1	Лек	Системы сквозного проектирования электронных устройств. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Cadence, Orcad Capture, OrCAD/Allegro PCB Editor, PSpice/AMS Simulator, SPECCTRA. Пользовательский интерфейс программ. Базовый функционал Cadence, Orcad Capture, OrCAD/Allegro PCB Editor, PSpice/AMS Simulator, SPECCTRA и набор инструментальных средств данных САПР. Основные функции и библиотеки пакетов Cadence, Orcad Capture, OrCAD/Allegro PCB Editor, PSpice/AMS Simulator, SPECCTRA.	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
8.2	Лаб	Составление спецификации и проектирование печатной платы усилителя	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.1 Л3.2
8.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.2
		Раздел 9. Продукты ALTIUM. P-CAD. Altium Designer. CircuitMaker.				
9.1	Лек	Основное предназначение и возможности программного обеспечения P-CAD, Altium Designer, CircuitMaker. Пользовательский интерфейс программ. Базовый функционал P -CAD, Altium Designer, CircuitMaker и набор инструментальных средств данных САПР. Основные функции и библиотеки пакетов P-CAD, Altium Designer, CircuitMaker.	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
9.2	Лаб	Проектирование конструкции и корпуса изделия	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.1 Л3.2
9.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.2
		Раздел 10. Продукты Mentor Graphics. Mentor Board Station. Mentor PADS PowerPCB. Mentor Graphics Expedition.				
10.1	Лек	Возможности программного обеспечения и основное предназначение Mentor Graphics, Mentor Board Station, Mentor PADS PowerPCB, Mentor Graphics Expedition. Пользовательский интерфейс программ. Базовый функционал Mentor Graphics, Mentor Board Station, Mentor PADS PowerPCB, Mentor Graphics Expedition и набор инструментальных средств данных САПР. Основные функции и библиотеки пакетов Mentor Graphics, Mentor Board Station, Mentor PADS PowerPCB, Mentor Graphics Expedition.	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2

10.2	Лаб	Проектирование конструкции и корпуса изделия	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.1 Л3.2
10.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.2
		Раздел 11. Программы анализа целостности сигналов и электромагнитной совместимости. Omega Plus. Compliance (Quantic EMC). SpeedXP Suite (Sigrity).				
11.1	Лек	Программы анализа целостности сигналов и электромагнитной совместимости. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Omega Plus, Compliance (Quantic EMC), SpeedXP Suite (Sigrity). Пользовательский интерфейс программ. Базовый функционал Omega Plus, Compliance (Quantic EMC), SpeedXP Suite (Sigrity) и набор инструментальных средств данных САПР. Основные функции и библиотеки пакетов Omega Plus, Compliance (Quantic EMC), SpeedXP Suite (Sigrity).	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
11.2	Лаб	Создание трехмерных моделей деталей и сборок в системе автоматизированного проектирования	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.1 Л3.2
11.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.2
		Раздел 12. Программы теплового анализа. BETASoft (Dynamic Soft Analysis). Sauna (Thermal Solutions). АСОНИКА-Т (КГТУ).				
12.1	Лек	Программы теплового анализа. Возможности программного обеспечения и основное предназначение BETASoft (Dynamic Soft Analysis), Sauna (Thermal Solutions), АСОНИКА-Т (КГТУ). Пользовательский интерфейс программ. Базовый функционал BETASoft (Dynamic Soft Analysis), Sauna (Thermal Solutions), АСОНИКА-Т (КГТУ) и набор инструментальных средств данных САПР. Основные функции и библиотеки пакетов BETASoft (Dynamic Soft Analysis), Sauna (Thermal Solutions), АСОНИКА-Т (КГТУ).	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
12.2	Лаб	Создание трехмерных моделей деталей и сборок в системе автоматизированного проектирования	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.1 Л3.2
12.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.2
		Раздел 13. Программы подготовки производства. CAM350 (Downstream Technologies). CAMtastic (Altium). ERBTOOL (Wise Software Solutions). GENESYS (PCB Frontline).				
13.1	Лек	Программы подготовки производства. Основное предназначение и возможности программного обеспечения CAM350 (Downstream Technologies), CAMtastic (Altium), ERBTOOL (Wise Software Solutions), GENESYS (PCB Frontline). Пользовательский интерфейс программ. Базовый функционал CAM350 (Downstream Technologies), CAMtastic (Altium), ERBTOOL (Wise Software Solutions), GENESYS (PCB Frontline) и набор инструментальных средств данных САПР. Основные функции и библиотеки пакетов CAM350 (Downstream Technologies), CAMtastic (Altium), ERBTOOL (Wise Software Solutions), GENESYS (PCB Frontline).	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
13.2	Лаб	Автоматизированное проектирование радиаторов для радиоэлектронной аппаратуры	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.1 Л3.2
13.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.2
		Раздел 14. САПР СВЧ- и антенных устройств. Micro Wave Office (Applied Wave Research). HFSS ANSOFT (Agilent Technology).				

14.1	Лек	Программы САПР СВЧ- и антенных устройств. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Micro Wave Office (Applied Wave Research). Пользовательский интерфейс программы. Базовый функционал Micro Wave Office (Applied Wave Research) и набор инструментальных средств данной САПР. Основные функции и библиотеки пакета Micro Wave Office (Applied Wave Research). Основное предназначение и возможности программного обеспечения HFSS ANSOFT (Agilent Technology). Пользовательский интерфейс программы. Базовый функционал HFSS ANSOFT (Agilent Technology) и набор инструментальных средств данной САПР. Основные функции и библиотеки пакета HFSS ANSOFT (Agilent Technology).	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
14.2	Лаб	Автоматизированное проектирование радиаторов для радиоэлектронной аппаратуры	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.1 Л3.2
14.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.2
14.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины	1	2		
		Раздел 15. САПР ПЛИС. Продукты Altera. Продукты Xilinx.				
15.1	Лек	Программы САПР программируемых логических интегральных схем (ПЛИС). Основное предназначение и возможности программного обеспечения Altera. Пользовательский интерфейс программы. Базовый функционал Altera и набор инструментальных средств данной САПР. Основные функции и библиотеки пакета Altera. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Xilinx. Пользовательский интерфейс программы. Базовый функционал Xilinx и набор инструментальных средств данной САПР. Основные функции и библиотеки пакета Xilinx.	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
15.2	Лаб	Автоматизированное проектирование системы охлаждения аппаратуры	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.1 Л3.2
15.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.2
15.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины	1	2		
		Раздел 16. САПР виртуальных измерительных приборов. LabVIEW.				
16.1	Лек	Программное обеспечение САПР виртуальных измерительных приборов. Основное предназначение и возможности программного обеспечения LabVIEW. Пользовательский интерфейс программы. Базовый функционал LabVIEW и набор инструментальных средств данной САПР. Основные функции и библиотеки пакета LabVIEW.	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
16.2	Лаб	Автоматизированное проектирование системы охлаждения аппаратуры	1	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.1 Л3.2
16.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л3.2
16.4	КРКК	Консультации и контроль	1	2		

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости**

- Основные понятия САПР. Определение САПР. Виды обеспечения САПР.
- Классификация САПР. Основные черты современных САПР электроники.
- Программы документации результатов проектирования. AutoCAD (AutoDesks).
- Программы документации результатов проектирования. Компас («Аскон»).
- Программы моделирования электронных устройств на уровне структурных схем. SystemVue (Elanix, Agilent Technologies).
- Программы моделирования электронных устройств на уровне структурных схем. ACOLADE (Icucom), Visual

- System Simulator (AWR, NI).
7. Программы моделирования электронных устройств на уровне структурных схем. Matlab и Simulink (The MathWorks).
 8. Программы моделирования электронных устройств на уровне принципиальных схем. PSpice (MicroSim, Cadence).
 9. Программы моделирования электронных устройств на уровне принципиальных схем. Electronics Workbench (Interactive Image Technologies).
 10. Программы моделирования электронных устройств на уровне принципиальных схем. MultiSim (National Instruments).
 11. Программы моделирования электронных устройств на уровне принципиальных схем. Micro-CAP (Spectrum Software).
 12. Системы сквозного проектирования электронных устройств. Продукты Cadence.
 13. Системы сквозного проектирования электронных устройств. Orcad Capture.
 14. Системы сквозного проектирования электронных устройств. OrCAD/Allegro PCB Editor.
 15. Системы сквозного проектирования электронных устройств. PSpice/AMS Simulator.
 16. Системы сквозного проектирования электронных устройств. SPECCTRA.
 17. Продукты ALTIUM. P-CAD.
 18. Продукты ALTIUM. Altium Designer.
 19. Продукты ALTIUM. CircuitMaker
 20. Продукты Mentor Graphics. Mentor Board Station.
 21. Продукты Mentor Graphics. Mentor PADS PowerPCB.
 22. Продукты Mentor Graphics. Mentor Graphics Expedition.
 23. Программы постобработки проектов электронных устройств и систем.
 24. Программы анализа целостности сигналов и электромагнитной совместимости. Omega Plus.
 25. Программы анализа целостности сигналов и электромагнитной совместимости. Compliance (Quantic EMC).
 26. Программы анализа целостности сигналов и электромагнитной совместимости. SpeedXP Suite (Sigrity).
 27. Программные пакеты анализа ЭМС и целостности сигналов. EMCScan.
 28. Программные пакеты анализа ЭМС и целостности сигналов. BoardSpecialist.
 29. Программные пакеты анализа ЭМС и целостности сигналов. WaveProbe.
 30. Программные пакеты анализа ЭМС и целостности сигналов. Greenfield 2d.
 31. Программы теплового анализа. BETASoft (Dynamic Soft Analysis).
 32. Программы теплового анализа. Sauna (Thermal Solutions).
 33. Программы теплового анализа. АСОНИКА-Т (КГТУ).
 34. Программы подготовки производства. CAM350 (Downstream Technologies).
 35. Программы подготовки производства. CAMtastic! (Altium).
 36. Программы подготовки производства. GERBTOOL (Wise Software Solutions).
 37. Программы подготовки производства. GENESYS (PCB Frontline)
 38. Специализированные САПР.
 39. САПР СВЧ- и антенных устройств. Micro Wave Office (Applied Wave Research).
 40. САПР СВЧ- и антенных устройств. HFSS ANSOFT (Agilent Technology).
 41. САПР ПЛИС. Продукты Altera.
 42. САПР ПЛИС. Продукты Xilinx.
 43. САПР виртуальных измерительных приборов. LabVIEW.
 44. Программы для проектирования печатных плат. Sprint-Layout.
 45. Программы для проектирования печатных плат. DipTrace.

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

1. Какое основное предназначение и возможности программного обеспечения MultiSim (National Instruments)?
2. Охарактеризуйте пользовательский интерфейс ПО MultiSim (National Instruments).
3. Какой набор инструментальных средств имеет ПО MultiSim (National Instruments)?
4. Охарактеризуйте базовый функционал MultiSim (National Instruments).
5. Какие основные функции и библиотеки пакета MultiSim (National Instruments)?
6. Охарактеризуйте пользовательский интерфейс ПО Micro-CAP (Spectrum Software).
7. Какое основное предназначение и возможности программного обеспечения Micro-CAP (Spectrum Software)?
8. Какой набор инструментальных средств имеет Micro-CAP (Spectrum Software)?
9. Охарактеризуйте базовый функционал Micro-CAP (Spectrum Software).
10. Какие основные функции и библиотеки пакета Micro-CAP (Spectrum Software)?

7.3. Тематика письменных работ

Учебным планом в рамках освоения дисциплины предусмотрено выполнение студентами курсовой работы. Тематика курсовой работы связана с разработкой электронного низкочастотного преобразователя на базе операционного усилителя. Разработка ведется на основании принципиальных схем, заданных преподавателем, и включает оптимизацию параметров электронного устройства, составление спецификации элементов разработки, проектирование печатной платы, разработку конструкции устройства. Проект должен содержать техническое задание, принципиальные схемы, обоснование, проверочные расчеты и выбор комплектующих, спецификацию элементов, топологию разработанной печатной платы и конструкцию спроектированного устройства. Разработка всех разделов проекта должна базироваться на максимальном использовании прогрессивных технических средств и передовой технологии. Соответствующие решения – приниматься на основе анализа современной технической литературы. Проект имеет одинаковое типовое по форме

и методике разработки содержание для всех студентов.

В результате выполнения курсовой работы студент должен показать знания методов оптимизации проектируемых электронных устройств, конструкторского проектирования с помощью САПР, анализа качества проектируемых электронных устройств, умения формулировать цель решения проектной задачи, осуществлять выбор метода её решения, оптимизировать принципиальные электрические схемы электронных устройств, создавать по принципиальным схемам печатные платы электронных устройств, пользоваться справочниками, оформлять конструкторскую и техническую документацию, владение методами и средствами создания и оптимизации принципиальных электрических схем в среде САПР, методами конструкторского проектирования с помощью САПР, средствами создания печатных плат электронных устройств в среде САПР, методами анализа качества проектируемых электронных устройств.

Объем курсовой работы – не более 50 страниц сброшюрованных рукописного или машинописного текста. Студент обязан оформить проект строго в соответствии с установленными требованиями.

Индивидуальное задание учебным планом не предусмотрено.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ и текущих опросов на лекциях.

Захист 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

Л3.1	Борисов А. А., Стародубцева О. Н. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине Б1. Б9 "САПР в электронике" части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника" магистерской программы "Промышленная электроника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m7022.pdf
Л3.2	Борисов А. А., Стародубцева О. Н. Методические указания к курсовой работе по дисциплине "САПР в электронике" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника" магистерской программы "Промышленная электроника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m7033.pdf
Л1.1	Рудычев, А. А., Никитина, Е. А., Гавриловская, С. П., Новоятлев, М. А. Инструментарий и методические подходы управления производительностью труда с целью повышения конкурентоспособности промышленного предприятия [Электронный ресурс]: монография. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. - 107 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/66653.html
Л2.1	Глухов, А. В., Шубин, В. В., Рогулина, Л. Г. Проектирование электронных устройств в схемотехническом редакторе PSpice Schematics [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2021. - 78 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/117124.html

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 8.812 - Компьютерный класс, используемый для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : компьютеры - Pentium-4-2,6 ГГц , AMD-1,5 ГГц, AMD-1,0 ГГц, Celeron-1,4 ГГц; коммутатор Switch 16 port; столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная
9.2	Аудитория 8.807 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : кафедра с пультом дистанционного управления, доска классная, стол на металлической ножке, огнетушитель, стол преподавателя, стул жесткий, стул п/м, наглядные материалы, парты-скамьи, стулья
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 Техническое и метрологическое обеспечение
физического эксперимента**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: Электронная техника

Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) / специализация: Промышленная электроника

Уровень высшего образования: Магистратура

Форма обучения: очная

Общая трудоемкость: 3 з.е.

Составитель(и):
Коренев Валентин

Рабочая программа дисциплины «Техническое и метрологическое обеспечение физического эксперимента»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	сформировать у студента четкое представление о роли и месте физического эксперимента в области электроники; изучить основные положения методологии планирования и проведения физического эксперимента с контролируемой точностью; систематизировать и углубить знания по принципам действия, техническим и метрологическим свойствам, области применения и навыкам эффективного применения средств измерений общего назначения.
Задачи:	
1.1	изучение основ метрологического обеспечения измерительного эксперимента,
1.2	знакомство со структурными схемами и принципами действия средств измерений,
1.3	знакомство с современными методами измерения физических величин,
1.4	закрепление знаний по методам оценки погрешностей результатов измерений.

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 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):	
2.2.1	дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении программы бакалавриата по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (Направленность (профиль) «Промышленная электроника»).
2.2.2	Информационные технологии в электронике и приборостроении
2.2.3	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.3 Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.3.1	Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерений
2.3.2	Методы обработки измерительной информации
2.3.3	Учебная практика
2.3.4	Производственная практика
2.3.5	Производственная практика
2.3.6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 : Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
ПК-1.1 : Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-1.2 : Умеет рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники
ПК-1.3 : Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-5 : Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований
ПК-5.1 : Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства
ПК-5.2 : Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники
ПК-5.3 : Владеет навыками разработки рабочей топологии и плана технологий монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий микро- и наноэлектроники

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы метрологического обеспечения измерительного эксперимента,
3.1.2	принципы действия средств измерений, сущность методов измерения физических величин,
3.1.3	методы оценки погрешностей результатов измерений.

3.2	Уметь:
3.2.1	обоснованно выбирать методы и средства измерений различных физических величин,
3.2.2	разрабатывать мероприятия по повышению точности измерительного эксперимента,
3.2.3	корректно оценивать результаты и погрешности измерений.
3.3	Владеть:
3.3.1	проведения измерительного эксперимента с контролируемой точностью,
3.3.2	работы со средствами измерений различных физических величин ,
3.3.3	обработки результатов измерений с использованием специализированных пакетов прикладных 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	
	Недель	16		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Контактная работа (консультации и контроль)	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	20	20	20	20
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

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
		Раздел 1. Раздел 1. Основы метрологического обеспечения измерительного эксперимента				
1.1	Лек	Понятие и содержание метрологического обеспечения измерительного эксперимента. Погрешности измерений, их классификация. Систематические погрешности, способы их исключения и учета. Случайные погрешности измерений; законы распределения случайных погрешностей измерений; точечные и интервальные оценки случайных погрешностей измерений; учет и снижение случайных погрешностей измерений.	1	4	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.2	Лаб	Исследование генератора сигналов низкой частоты	1	4	ПК-1.3	Л1.1 Л3.1
1.3	Лаб	Экспериментальное определение характеристик избирательных активных RC - цепей	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л2.1 Л3.1
1.4	Лаб	Исследование метрологических характеристик активного RC - фильтра низкой частоты второго порядка.	1	6	ПК-1.3	Л2.1 Л3.1
1.5	Ср	изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным занятиям	1	5		Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
1.6	КРКК	консультации по теме	1	1		Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
		Раздел 2. Раздел 2. Методы обработки измерительной информации				

2.1	Лек	Задачи обработки результатов измерений. Выявление и исключение грубых погрешностей измерений. Оценивание результата неравноточного измерения. Оценивание результата и составляющих погрешности прямого однократного и прямого многократного измерения. Оценивание результата и составляющих погрешности косвенного измерения. Оценивание инструментальной погрешности средства измерений.	1	8	ПК-1.3 ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
2.2	Лаб	Исследование метрологических характеристик измерительного выпрямителя средних значений	1	6		Л2.1 Л3.1
2.3	Ср	изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным занятиям	1	8	ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
2.4	КРКК	консультации по теме дисциплины	1	1		Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
		Раздел 3. Раздел 3. Методы повышения точности средств измерительной техники				
3.1	Лек	Общая характеристика СИ: классификация СИ; основные метрологические характеристики средств измерений и их нормирование; погрешности средств измерений, их учет в результате измерения. Структурные схемы и погрешности средств измерений в статическом режиме. Методы повышения точности средств измерений.	1	4	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1
3.2	Лаб	Экспериментальное определение частотных характеристик избирательной пассивной RC - цепи.	1	4		Л1.2 Л3.1
3.3	Лаб	Экспериментальное определение характеристик избирательных активных RC - цепей.	1	8	ПК-1.3	Л1.2 Л2.1 Л3.1
3.4	Ср	изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным занятиям.	1	7		Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
3.5	КРКК	консультации по теме дисциплины.	1	2		Л1.1 Л1.2 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	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

1. В чем отличие истинного значения физической величины от результата измерения?
2. В чем отличие истинного значения физической величины от действительного значения этой величины?
3. Приведите классификацию погрешностей измерений по характеру их проявления.
4. Приведите классификацию погрешностей по способу выражения.
5. Назовите основные метрологические характеристики исследуемого генератора сигналов низкой частоты.
6. Почему инструментальная погрешность исследуемого универсального вольтметра на переменно токе выше, чем при измерении напряжения постоянного тока? Ответ аргументировать.

7. Назвать основные составляющие погрешности измерения фазового сдвига двух сигналов осциллографическим методом (способом линейно развертки и способом синусоидальной развертки).
 8. Как проявляют себя случайные (систематические) погрешности в результатах наблюдений многократного измерения?

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

1. Виды и методы измерений: понятие, классификация и применение в физическом эксперименте. Однократное и многократное измерение; понятие наблюдения.
2. Классификация методов измерений по совокупности приемов использования принципов и средств измерений. Метод непосредственной оценки, его сущность, достоинства, недостатки.
3. Классификация методов измерений по совокупности приемов использования принципов и средств измерений. Метод сравнения с мерой, его сущность, достоинства, недостатки.
4. Погрешности измерений, их классификация, причины появления и способы исключения.
5. Систематические погрешности измерений, причины их появления, способы исключения.
6. Способы исключение и учета систематических погрешностей измерений. Понятие не исключенной систематической погрешности, их учет в результате измерения.
7. Понятие случайной погрешности измерений. Формулировка задачи обработки результатов измерений.
8. Законы распределения случайных погрешностей измерений: понятие, применение, параметры распределения.
9. Нормальное распределение результатов наблюдений и случайных погрешностей измерений. Параметры распределений и их статистические оценки.
10. Статистические оценки истинного значения измеряемой величины и случайной погрешности измерений. Способы повышения точности статистических оценок параметров распределения.
11. Точечные оценки истинного значения физической величины и случайной погрешности измерений, получаемые на основании выборки. СКО результатов наблюдение и СКО среднего значения, их применение.
12. Оценивание результатов измерений посредством доверительных интервалов. СКО результатов наблюдение и СКО результата измерения.
13. Оценивание размеров доверительных интервалов для результатов наблюдений и для среднего значения результатов наблюдений (результата измерения).
14. Нормированные способы представления результата измерения посредством точечных и интервальных оценок.
15. Способ оценивания результата многократного измерения с учетом двух составляющих погрешности – случайной и не исключенной систематической.
16. Понятие грубой погрешности (промаха). Причины возникновения, существующие способы (методики, критерии) выявления и исключения грубых погрешностей измерений (критерии Ирвина, Райта, Шовене).
17. Измерения равноточные и неравноточные. Методика оценивания результата и случайной погрешности результата неравноточного измерения.
18. Причины появления неравноточных измерений. Методика оценивания результата и случайной погрешности при неравноточном измерении.
19. Статистические оценки результата и составляющих погрешности (случайной и не исключенной систематической) прямого многократного измерения.
20. Критерий применения прямых однократных измерений в физическом эксперименте, их целесообразность. Оценивание результата и погрешности однократного измерения.
21. Целесообразность применения прямых однократных измерений в физическом эксперименте. Проверка эффективности применения средства измерения для однократного или многократного измерения.
22. Косвенные измерения: понятие, целесообразность применения. Оценивание результата и случайной погрешности косвенного измерения.
23. Косвенные измерения: понятие, целесообразность применения. Оценивание результата и не исключенной систематической погрешности косвенного измерения.
24. Способы оценивания инструментальной погрешности (составляющих и суммарной) измерительного канала системы.
25. Общая характеристика средств измерений: определение, виды средств измерений, категории средств измерений, основные метрологические характеристики средств измерений.
26. Нормирование метрологических характеристик средств измерений; способы нормирования.
27. Нормирование погрешностей средств измерений, способы нормирования. Классы точности средств измерений, их назначение, обозначение, применение.
28. Средства измерений структуры прямого преобразования: суть метода прямого преобразования сигналов измерительной информации; процедура формирования мультипликативной погрешности в средстве измерений структуры прямого преобразования.
29. Средства измерений структуры прямого преобразования: суть метода прямого преобразования сигналов измерительной информации; процедура формирования аддитивной составляющей погрешности в средстве измерений структуры прямого преобразования.
30. Средства измерений структуры уравновешивающего преобразования: суть метода уравновешивающего преобразования, его особенности; процедура формирования аддитивной составляющей погрешности в средстве измерений структуры уравновешивающего преобразования.
31. Средства измерений структуры уравновешивающего преобразования: суть метода уравновешивающего преобразования, его особенности; процедура формирования мультипликативной погрешности в средстве измерений структуры уравновешивающего преобразования.

32. Общая характеристика и классификация существующих методов повышения точности средств измерений.
33. Общая характеристика консервативных методов повышения точности средств измерений; способы их реализации.
34. Общая характеристика структурных методов повышения точности средств измерений путем стабилизации статистической характеристики преобразования.
35. Применение отрицательной обратной связи в электронных устройствах измерительной техники для повышения их точности путем стабилизации статистической характеристики преобразования.
36. Применение метода составных параметров для повышения точности средств измерений: суть метода, его особенности, возможности технической реализации.
37. Ручная коррекция погрешностей: методы обработки (коррекции) результатов измерений без воздействия оператора на работу СИ.
38. Ручная коррекция погрешностей: методы коррекции, основанные на регулировке оператором параметров статистической характеристики преобразования средства измерений.
39. Сущность структурно-алгоритмических методов автоматической коррекции погрешностей СИ; их реализации в разомкнутых и замкнутых структурах. Реализации методов автоматической аддитивной и мультиплексной коррекции.
40. Структурно-алгоритмические методы автоматической коррекции погрешностей СИ с использованием разомкнутой структуры и пространственного разделения.
41. Структурно-алгоритмические методы автоматической коррекции погрешностей СИ с использованием разомкнутой структуры и временного разделения.
42. Сущность структурно-алгоритмических методов автоматической коррекции погрешностей с использованием замкнутой структуры; виды коррекции; их применение.

7.3. Тематика письменных работ

Письменные работы по дисциплине не предусмотрены.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ,

контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.

Захист 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

Л3.1	Коренев В. Д. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине Б1. Б8 "Методы обработки измерительной информации" обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 12.04.01 "Приборостроение" магистерской программы "Измерительные информационные технологии". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m6869.pdf
Л1.1	Горохов, В. Л., Цаплин, В. В. Планирование и обработка экспериментов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 88 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/63623.html
Л1.2	Сагдеев, Д. И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 324 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/79455.html

L2.1	Сергеев, А. Г. Метрология. История, современность, перспективы [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Логос, Университетская книга, 2011. - 381 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/70696.html
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 MPL 2.0, 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 IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.807 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : кафедра с пультом дистанционного управления, доска классная, стол на металлической ножке, огнетушитель, стол преподавателя, стул жесткий, стул п/м, наглядные материалы, парты-скамьи, стулья
9.2	Аудитория 8.508 - Учебная лаборатория,используемая для проведения лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : стенды лабораторные; вольтметры - В7-20; генераторы - Г3-102;- источники постоянного тока - Б5-46, Б5-47 ; осциллографы - С1-76; лабораторные исследовательские стенды OpAmpp, Trigger; мультиметры - UT50A, UT39C, столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная

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 Информационные технологии в электронике и
приборостроении**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электронная техника**

Направление подготовки: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**

Уровень высшего образования: **Магистратура**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):

Кузнецов Дмитрий

Борисов Александр

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины «Информационные технологии в электронике и приборостроении»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	подготовка студентов магистратуры к решению научных, организационных и технических задач при разработке и эксплуатации информационно-измерительных систем (ИИС)
Задачи:	
1.1	изучение теоретических основ анализа и синтеза информационно-измерительных систем, технологии преобразования измеряемых величин в цифровую форму, приобретении практических навыков метрологического обеспечения ИИС, обеспечивающих качественную подготовку магистров по специальности по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» магистерской программы «Промышленная электроника».

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	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):
2.2.1	Схемотехнические методы и способы отображения информации
2.2.2	Преобразователи аналоговых сигналов
2.3	Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.3.1	Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерений
2.3.2	Преобразователи аналоговых сигналов
2.3.3	Научно-исследовательская работа
2.3.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 : Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
ПК-1.1 : Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-1.2 : Умеет рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники
ПК-1.3 : Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-2 : Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию
ПК-2.1 : Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-2.2 : Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования
ПК-2.3 : Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	проблемы системных измерений;
3.1.2	об особенностях построения информационно-измерительных систем;
3.1.3	о перспективах развития информационно-измерительных систем;
3.1.4	состав средств обеспечения информационно-измерительных и вычислительных систем;
3.1.5	характеристики и функциональные возможности информационно-измерительных и вычислительных систем;
3.1.6	методы оптимизации информационно-измерительного процесса;
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать теоретические основы анализа и синтеза информационно-измерительных систем;

3.2.2	осуществлять организацию взаимодействия и передачи информации между структурными элементами информационно-измерительных систем;			
3.2.3	оценивать способы обработки и отображения информации в ИИС;			
3.2.4	учитывать особенности метрологического обеспечения ИИС;			
3.2.5	формулировать цель решения измерительной задачи, осуществлять выбор метода её решения;			
3.2.6	пользоваться справочниками и ГОСТами;			
3.2.7	оформлять техническую документацию;			
3.3 Владеть:				
3.3.1	методами проведения анализа качества ИИС;			
3.3.2	методами разработки метрологического обеспечения ИИС.			
3.3.3	методами и средствами создания и оптимизации измерительных комплексов;			
3.3.4	методами анализа качества информационно-измерительной информации.			

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	
	Недель			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Контактная работа (консультации и контроль)	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	20	20	20	20
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

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
		Раздел 1. Информационно-измерительные системы. Назначение и виды информационно-измерительных систем.				
1.1	Лек	Информационно-измерительные системы (ИИС). Назначение и виды ИИС. Особенности метрологического обеспечения ИИС	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
1.2	Лаб	Исследование параметров электронных устройств при помощи информационно-измерительного комплекса	1	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
1.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	3	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4

		Раздел 2. Информационно-вычислительные комплексы (ИВК). Виды и состав ИВК.				
2.1	Лек	Измерительно-вычислительные комплексы (ИВК). Виды и состав ИВК.	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
2.2	Лаб	Исследование масштабирующих преобразователей	1	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
2.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	3	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		Раздел 3. Приборный стандартный интерфейс (стандарт МЭК) Интерфейс КАМАК. Агрегатный комплекс средств электроизмерительной техники.				
3.1	Лек	Приборный стандартный интерфейс (стандарт МЭК). Интерфейс КАМАК. Агрегатный комплекс средств электроизмерительной техники.	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
3.2	Лаб	Исследование дифференциальных и мостовых усилителей на ОУ	1	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
3.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	3	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		Раздел 4. Особенности метрологического обеспечения информационно-измерительных систем. Задачи и содержание работ по метрологическому обеспечению систем.				
4.1	Лек	Общие положения. Особенности метрологического обеспечения информационно-измерительных систем. Единство процессов преобразования информации. Точность результата функционирования ИИС. Метрологическая экспертиза. Задачи и содержание работ по метрологическому обеспечению систем.	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.2	Лаб	Измерение величины коэффициента нелинейных искажений (THD) и шумовых характеристик при помощи информационно-измерительных комплексов	1	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		Раздел 5. Метрологические характеристики. Методы определения метрологических характеристик информационно-измерительных систем.				
5.1	Лек	Общие положения. Стандартная неопределенность. Метрологические характеристики. Принципы и особенности нормирования МХ. Типовые и индивидуальные метрологические характеристики. Экспериментальное определение метрологических характеристик. Расчетные методы определения МХ ИИС. Определение МХ программ вычислений.	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4

5.2	Лаб	Исследование характеристик инструментального усилителя	1	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
5.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		Раздел 6. Принципы и особенности нормирования метрологических характеристик.				
6.1	Лек	Принципы и особенности нормирования метрологических характеристик	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
6.2	Лаб	Исследование основных технических характеристик электронных приборов при помощи информационно-измерительных комплексов	1	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
6.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		Раздел 7. Экспериментальное и расчётное определение метрологических характеристик информационно-измерительных систем.				
7.1	Лек	Экспериментальное и расчётное определение метрологических характеристик информационно-измерительных систем. Определение метрологических характеристик программ вычислений.	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
7.2	Лаб	Исследование основных технических характеристик электронных приборов при помощи информационно-измерительных комплексов	1	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
7.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	3	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
7.4	КРКК	Консультации по курсу	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		Раздел 8. Испытания и поверка ИИС. Проблемы и тенденции развития в области испытаний и поверки.				
8.1	Лек	Подготовка к проведению испытаний. Проведение испытаний. Оформление результатов испытаний. Утверждение типа, государственная регистрация и выдача сертификата. Первичная поверка. Периодическая поверка. Внеочередная поверка. Инспекционная поверка. Комплектная поверка. Поэлементная поверка	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
8.2	Лаб	Исследование характеристик инструментального усилителя с косвенной обратной связью по току	1	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4

8.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
8.4	КРКК	Консультации и контроль	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Информационно-измерительные системы (ИИС).
2. Назначение и виды ИИС.
3. Особенности метрологического обеспечения ИИС.
4. Измерительно-вычислительные комплексы (ИВК).
5. Виды и состав ИВК.
6. Информационно-измерительный комплекс Шмелёва.
7. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Шмелёва.
8. Пользовательский интерфейс комплекса Шмелёва.
9. Базовый функционал комплекса Шмелёва и набор инструментальных средств данной программы.
10. Основные функции комплекса Шмелёва.
11. Информационно-измерительный комплекс Visual Analyser.
12. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Visual Analyser.
13. Пользовательский интерфейс комплекса Visual Analyser.
14. Базовый функционал комплекса Visual Analyser и набор инструментальных средств данной программы.
15. Основные функции комплекса Visual Analyser.
16. Особенности метрологического обеспечения информационно-измерительных систем.
17. Единство процессов преобразования информации.
18. Точность результата функционирования ИИС.
19. Метрологическая экспертиза.
20. Задачи и содержание работ по метрологическому обеспечению систем.
21. Информационно-измерительный комплекс Arta.
22. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Arta.
23. Пользовательский интерфейс комплекса Arta.
24. Базовый функционал комплекса Arta и набор инструментальных средств данной программы.
25. Основные функции комплекса Arta.
26. Стандартная неопределенность.
27. Метрологические характеристики.
28. Принципы и особенности нормирования МХ.
29. Типовые и индивидуальные метрологические характеристики.
30. Экспериментальное определение метрологических характеристик.
31. Расчетные методы определения МХ ИИС.
32. Определение МХ программ вычислений.
33. Информационно-измерительный комплекс Soundcard Oscilloscope.
34. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Soundcard Oscilloscope.
35. Пользовательский интерфейс комплекса Soundcard Oscilloscope.
36. Базовый функционал комплекса Soundcard Oscilloscope и набор инструментальных средств данной программы.
37. Основные функции комплекса Soundcard Oscilloscope.
38. Принципы и особенности нормирования метрологических характеристик.
39. Информационно-измерительный комплекс SpectraPLUS.
40. Основное предназначение и возможности программного обеспечения SpectraPLUS.
41. Пользовательский интерфейс комплекса SpectraPLUS.
42. Базовый функционал комплекса SpectraPLUS и набор инструментальных средств данной программы.
43. Основные функции комплекса SpectraPLUS.
44. Информационно-измерительный комплекс RightMark Audio Analyzer.
45. Основное предназначение и возможности программного обеспечения RightMark Audio Analyzer.
46. Пользовательский интерфейс комплекса RightMark Audio Analyzer.
47. Базовый функционал комплекса RightMark Audio Analyzer и набор инструментальных средств данной программы.
48. Основные функции комплекса RightMark Audio Analyzer.
49. Определение метрологических характеристик программ вычислений.
50. Информационно-измерительный комплекс Room Eq Wizard.
51. Назначение, возможности, пользовательский интерфейс, базовый функционал и набор инструментальных средств измерительного комплекса.

52.	Основные функции комплекса Room Eq Wizard.
53.	Подготовка к проведению испытаний.
54.	Проведение испытаний.
55.	Оформление результатов испытаний.
56.	Утверждение типа, государственная регистрация и выдача сертификата.
57.	Первичная поверка.
58.	Периодическая поверка.
59.	Внеочередная поверка.
60.	Инспекционная поверка.
61.	Комплектная поверка.
62.	Поэлементная поверка.
63.	Информационно-измерительный комплекс AudioTester.
64.	Основное предназначение и возможности программного обеспечения Room Eq Wizard.
65.	Пользовательский интерфейс комплекса AudioTester.
66.	Базовый функционал комплекса AudioTester и набор инструментальных средств данной программы.
67.	Основные функции комплекса AudioTester.

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

1. Какие основные особенности метрологического обеспечения ИИС?
2. Основные виды и состав ИВК.
3. Какое основное предназначение и возможности комплекса Шмелёва?
4. Охарактеризуйте пользовательский интерфейс комплекса Шмелёва.
5. Охарактеризуйте базовый функционал комплекса Шмелёва.
6. Задачи и содержание работ по метрологическому обеспечению систем.
7. Какой порядок определения МХ программ вычислений.

7.3. Тематика письменных работ

Письменные работы по дисциплине не предусмотрены

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ и текущих опросов на лекциях.

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;

«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

Л3.1	Борисов А. А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Информационные технологии в приборостроении" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 12.04.01 "Приборостроение" магистерской программы "Измерительные информационные технологии". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m7051.pdf
Л3.2	Борисов А. А., Косарев Н. П. Методические указания к индивидуальному заданию по дисциплине "Информационные технологии в приборостроении" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 12.04.01 "Приборостроение" магистерской программы "Измерительные информационные технологии". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m7052.pdf

Л3.3	Борисов А. А., Лыков А. Г. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Информационные технологии в приборостроении" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 12.04.01 "Приборостроение" магистерской программы "Измерительные информационные технологии". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m7053.pdf
Л3.4	Борисов А. А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Информационно-измерительные и вычислительные системы" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника" магистерской программы "Промышленная электроника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m7054.pdf
Л2.1	Говорова, С. В., Лапина, М. А. Информационные технологии [Электронный ресурс]:лабораторный практикум. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 168 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/66066.html
Л2.2	Орлова, А. Ю. Управление информационными системами [Электронный ресурс]:лабораторный практикум. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 138 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/66118.html
Л1.1	Алексеев, А. П., Ванютин, А. Р., Королькова, И. А., Репечко, Д. А., Мытько, С. С., Алексеев, А. П. Современные информационные технологии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. - 101 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/71882.html
Л1.2	Афоничев, Д. Н., Беляев, А. Н., Пиляев, С. Н., Зобов, С. Ю. Информационные технологии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. - 268 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/72674.html
Л1.3	Журавлева, Т. Ю. Информационные технологии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование, 2018. - 72 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/74552.html
Л2.3	Долженко, А. И. Управление информационными системами [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 180 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/102074.html
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 8.812 - Компьютерный класс, используемый для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : компьютеры - Pentium-4-2,6 ГГц , AMD-1,5 ГГц, AMD-1,0 ГГц, Celeron-1,4 ГГц; коммутатор Switch 16 port; столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная
9.2	Аудитория 8.807 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : кафедра с пультом дистанционного управления, доска классная, стол на металлической ножке, огнетушитель, стол преподавателя, стул жесткий, стул п/м, наглядные материалы, парты-скамьи, стулья
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.02 Математическое моделирование устройств и систем
рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

Автоматика и телекоммуникации

Направление подготовки:

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) /
специализация:

Промышленная электроника

Уровень высшего
образования:

Магистратура

Форма обучения:

очная

Общая трудоемкость:

3 з.е.

Составитель(и):

Лозинская В.Н.

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование устройств и систем»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Освоение студентами методов математического и компьютерного моделирования устройств и систем, необходимых для разработки, исследования и эксплуатации современных систем и средств связи, приборов, электронных устройств и систем защиты информации. В результате изучения дисциплины студенты должны владеть базовыми основами методологии моделирования и оптимизации в данной предметной области.
Задачи:	
1.1	Изучение общих принципов моделирования современных систем и средств связи, приборов, электронных устройств и систем; изучение основных принципов и методов оптимизации природных, технологических и социальных процессов; формирование умения свободно владеть основными понятиями и методами математического и компьютерного моделирования и оптимизации; формирование навыков построения математических моделей реальных объектов и процессов, построения алгоритмов их оптимизации и решения соответствующих математических задач.

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 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):	
2.2.1	Методология и методы научных исследований
2.3 Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.3.1	Математические модели сигналов и помех
2.3.2	Оптические и проводные средства связи, системы и устройства коммутации
2.3.3	Научно-исследовательская работа
2.3.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.3.5	Цифровая обработка сигналов

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 : Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач

ПК-1.1 : Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники

ПК-1.2 : Умеет рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники

ПК-1.3 : Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники

ПК-3 : Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения

ПК-3.1 : Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований

ПК-3.2 : Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований

ПК-3.3 : Владеет навыками подготовки заявок на изобретения

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	Современные подходы к построению математических и компьютерных моделей устройств и систем связи, радиоэлектроники, электронных устройств и систем; традиционные и перспективные методы математического моделирования и оптимизации в современных инфокоммуникационных системах;
3.2 Уметь:	

3.2.1	Проводить самостоятельный анализ решаемой задачи, выявлять наиболее проблемные элементы и основные параметры для моделирования, строить алгоритм процесса моделирования, создавать математические модели процессов, явлений и систем, выявлять или внедрять управляемые параметры в разрабатываемую модель, использовать критерии качества и оптимизации различных радиоэлектронных систем и сетей передачи и обработки информации
3.3	Владеть:
3.3.1	Методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; приемами и способами построения и исследования математических моделей устройств и систем: типовыми аппаратными и программными средствами, используемыми при моделировании

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>)	2 (1.2)		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Контактная работа (консультации и контроль)	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	20	20	20	20
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

4.2. Виды контроля

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
		Раздел 1. Современное состояние проблем моделирования систем				
1.1	Лек	Современное состояние проблемы моделирования систем	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
		Раздел 2. Основные понятия теории моделирования систем				
2.1	Лек	Основные понятия теории моделирования систем	2	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.6 Л2.3 Э1 Э2
2.2	Лаб	Моделирование пассивных четырехполюсников	2	3	ПК-1.1 ПК-1.2	Л3.1 Э1 Э2
2.3	Ср	Математические схемы моделирования систем. Непрерывно-детерминированные модели	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.6 Э1 Э2
2.4	Лек	Дискретно-детерминированные модели (F-схемы)	2	4		Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л2.2 Э1 Э2
2.5	Ср	Автомат Мили. Автомат Мура. Возможные приложения F-схем.	2	2		Л1.4 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2

2.6	Лек	Математическое моделирование конечных автоматов	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л2.2 Э1 Э2
2.7	Лаб	Математическое моделирование цифровых фильтров	2	3	ПК-1.1	Л1.3 Л1.6 Л3.1 Э1 Э2
2.8	Ср	Минимизация состояний конечного автомата. Примеры моделирования	2	2		Л1.1 Л1.5 Л2.2
2.9	КРКК	Консультация	2	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Э1 Э2
2.10	Лек	Дискретно-стохастические модели (P-схемы)	2	4		Л1.1 Л1.5 Л2.2 Э1 Э2
2.11	Лаб	Математическое моделирование случайных величин	2	3		Л3.1 Э1 Э2
2.12	Ср	Возможные приложения P-схем. Имитационное моделирование P-автомата. Примеры моделирования.	2	2		Л1.1 Л1.5 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
2.13	Лек	Y-детерминированный и Z-детерминированный P-автомат	2	2		Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л2.3 Э1 Э2
2.14	Ср	Возможные приложения P-схем	2	2		Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
2.15	КРКК	Консультация	2	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Э1 Э2
2.16	Лек	Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы)	2	3		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л2.3 Э1 Э2
2.17	Лаб	Моделирование конечных автоматов	2	3		Л3.1 Э1 Э2
2.18	Ср	Возможные приложения Q-схем	2	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л2.3 Э1 Э2
		Раздел 3. Сетевые модели				
3.1	Лек	Моделирование процессов функционирования систем на базе Q-схем	2	2		Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л2.3 Э1 Э2
3.2	Ср	Особенности моделирования на базе Q-схем.	2	2		Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л2.3 Э1 Э2
3.3	Лек	Сетевые модели (N-схемы)	2	2		Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л2.3 Э1 Э2
3.4	Лаб	Моделирование систем массового обслуживания	2	2		Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
3.5	Ср	Синхронизация событий в N-схемах.	2	2		Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л2.3 Э1 Э2
3.6	КРКК	Консультация	2	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Э1 Э2
		Раздел 4. Математические модели на основе MaxPlus-алгебры				
4.1	Лек	Моделирование случайных величин и случайных процессов	2	3		Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л2.1 Э1 Э2
4.2	Лаб	Задачи линейного, квадратичного и нелинейного программирования.	2	2		Л1.5 Л3.1 Э1 Э2

4.3	Ср	Примеры использования математического аппарата MaxPlus-алгебры. Алгоритмы и примеры генерирования случайных величин.	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л2.1 Л2.3 Э1 Э2
		Раздел 5. Планирование экспериментов				
5.1	Лек	Планирование экспериментов	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.2 Л1.5 Э1 Э2
		Раздел 6. Обработка результатов экспериментов				
6.1	Лек	Обработка результатов экспериментов	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.2 Л1.5 Л2.3 Э1 Э2
6.2	Ср	Проверка гипотез о математическом ожидании. Проверка гипотезы о равенстве двух выборочных средних.	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Э1 Э2
6.3	КРКК	Консультация	2	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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	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 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

Тема «Моделирование конечных автоматов»

1. Что такое входной и выходной алфавит конечного автомата?
2. Как можно определить автомат? Какие составные части должны быть заданы при определении автомата?
3. Какие действия можно «связать» с переходом автомата из одного состояния в другое?
4. Как моделируется условный переход?
5. В какой последовательности обрабатываются условия перехода, если их несколько?
6. Как может быть учтен фактор времени при моделировании конечного автомата?
7. Какими средствами обеспечивается работа синхронного конечного автомата? Как синхронизируется автомат?
8. В чем отличие автомата Мура от автомата Мили?
9. Какие конечные автоматы называют эквивалентными?

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

1. Дайте определение понятию аналогия.
2. Чем занимается теория моделирования?
3. Укажите особенности разработки систем.
4. В чем заключаются особенности использования моделей?
5. В чем заключается отличие аналитических и имитационных методов моделирования?
6. Что характерно для диалоговых систем моделирования?
7. Каким образом строится гибридный вычислительный комплекс?
8. В чем заключается принцип системного подхода?
9. Что является объектом моделирования?
10. Что относится к внешней среде по отношению к модели?

11. Каким образом работает структурный подход при исследовании систем?
12. Каким образом работает функциональный подход при исследовании систем?
13. Как выглядит процесс синтеза модели при классическом подходе?
14. Как выглядит процесс синтеза модели при системном подходе?
15. В чем заключается отличие пассивного и активного экспериментов?
16. Перечислите и разъясните характеристики моделей систем.
17. Как определяют цели моделирования?
18. Укажите особенности детерминированных систем.
19. Укажите особенности стохастических систем.
20. Укажите особенности статических систем.
21. Укажите особенности динамических систем.
22. Укажите особенности дискретных систем.
23. Укажите особенности непрерывных систем.
24. В чем заключается суть имитационного моделирования?
25. Каким обеспечением должна обладать имитационная система?
26. Что представляет собой совокупность входных воздействий на систему?
27. Что представляет собой совокупность выходных характеристик системы?
28. Что представляет собой совокупность возмущающих воздействий на систему?
29. Что представляет собой совокупность внутренних состояний системы?
30. Какие характеристики относятся к эндогенным?
31. Какие характеристики относятся к экзогенным?
32. Что такая выходная траектория?
33. Что подразумевается под законом функционирования системы?
34. Какими особенностями обладают непрерывно-детерминированные модели?
35. Назовите возможные приложения D-схем.
36. Чему посвящена теория автоматов?
37. Какими элементами задается абстрактный автомат?
38. Что такое функция переходов и как она описывается?
39. Что такое функция выходов и как она задается?
40. В чем заключается отличие автоматов с памятью и без памяти?
41. Каким образом задается модель в форме автомата Мура?
42. Каким образом задается модель в форме автомата Мили?
43. В чем заключается отличие синхронных автоматов от асинхронных?
44. Укажите способы задания конечных автоматов?
45. Опишите возможные приложения F-схем.
46. Что такое вероятностный автомат?
47. Каким образом вероятностный автомат учитывает случайную составляющую модели?
48. Что такое Y-детерминированный вероятностный автомат?
49. Что такое Z-детерминированный вероятностный автомат?
50. Как задается вероятностный автомат Мура?
51. Как задается вероятностный автомат Мили?
52. Что такое система массового обслуживания?
53. Как выглядит прибор обслуживания заявок в общем виде?
54. За что отвечает накопитель заявок?
55. Что такое поток событий?
56. В каком случае поток событий называется однородным?
57. В каком случае поток событий называется неоднородным?
58. Какими бывают случайные потоки?
59. Какими могут быть возможные приложения Q-схем?
60. Каким образом производится моделирование процесса управления заявками с использованием N-схем?
61. Что такое синхронизация событий?
62. Как задается начальная маркировка сети Петри?
63. Что такое непримитивные события?
64. За счет чего сети Петри позволяют моделировать параллельные процессы?
65. Перечислите требования пользователя к модели.
66. В каких случаях используется моделирование систем при помощи ЭВМ?
67. Перечислите основные этапы моделирования систем?
68. Каким образом осуществляется переход от описания к блочной модели?
69. Что такое адекватная модель?
70. Как выглядит концептуальная модель?
71. Обоснуйте важность постановки задачи моделирования системы.
72. Почему необходимо выдвижение гипотезы моделирования?
73. Нужно ли обосновывать критерии оценки эффективности моделирования.
74. Поясните методику планирования компьютерных экспериментов

7.3. Тематика письменных работ

Выполнение курсового проекта/работы, индивидуального задания учебным планом не предусмотрено.

1. Рассматриваются следующие состояния телефона-автомата: телефон свободен, телефон занят и нет очереди, телефон занят и в очереди один человек. Предполагается, что вторым в очередь никто не встает, предпочтая искать другой телефон. В каждую минуту с вероятностью 0,1 может подойти один человек (больше одного подойти не может), а с вероятностью 0,2 разговор в данную минуту заканчивается. С какой вероятностью через 3 минуты в очереди будет один человек, если в настоящий момент времени телефон свободен? (Для решения задачи используется модель в виде Р-схемы).
2. Построить граф состояний и матрицу переходных вероятностей следующего случайного процесса: устройство S состоит из двух узлов, каждый из которых в случайный момент времени может выйти из строя, после чего мгновенно начинается ремонт узла, продолжающийся заранее неизвестное случайное время. Возможные состояния системы: 0 – оба узла исправны; 1 - первый узел ремонтируется, второй исправен; 2 – второй узел ремонтируется, первый исправен; 3 – оба узла ремонтируются. Вероятность отказа первого – 0,025, второго – 0,045; вероятности восстановления для них – 0,2 и 0,1 соответственно. Определить финальную вероятность состояния системы, когда оба узла исправны.
3. Процессы, происходящие в системе S, могут быть представлены следующим графиком состояний, в котором буквами обозначены интенсивности переходов между состояниями. Необходимо рассчитать финальные вероятности пребывания системы в том или ином состоянии, а также вычислить вероятность того, что на выходе системы появляется символ «A» при условии, что $a=0,2$; $b=0,05$; $c=0,1$; $d=0,02$ 1/час

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.

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;

«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;

«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;

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

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

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Хорхордин А. В., Долгих И. П. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Математическое моделирование устройств и схем" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для магистрантов направления подготовки 11.04.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m5704.pdf
Л1.1	Зариковская, Н. В. Математическое моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. - 168 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/72124.html
Л1.2	Черняева, С. Н., Денисенко, В. В., Коробова, Л. А. Имитационное моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. - 96 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/50630.html
Л1.3	Гончаренко, А. Н. Моделирование систем. Описание современных подходов к моделированию систем [Электронный ресурс]: методическое пособие. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2020. - 32 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/116946.html
Л2.1	Гончаренко, А. Н. Моделирование систем. Системы массового обслуживания [Электронный ресурс]: методическое пособие. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2020. - 48 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/116947.html
Л1.4	Гончаренко, А. Н. Моделирование систем [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2022. - 56 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/129745.html
Л1.5	Окунева, Г. Л., Рябцева, С. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2022. - 76 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/133720.html
Л1.6	Афонин, В. В., Федосин, С. А. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Pi Ар Медиа, 2024. - 269 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/133951.html

L2.2	Блюмин, С. Л., Жбанова, Н. Ю. Автоматы и сети Петри [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. - 83 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/17722.html
L2.3	Волкова, В. Н., Горелова, Г. В., Козлов, В. Н., Лыпарь, Ю. И., Паклин, Н. Б., Фирсов, А. Н., Черненькая, Л. В., Волкова, В. Н., Козлов, В. Н. Моделирование систем. Подходы и методы [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013. - 568 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/43957.html
8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	ЭБС ДОННТУ
Э2	IPR BOOKs
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	GNU Octave-6.1.0
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.806 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : кафедра с пультом дистанционного управления, стол преподавателя, доска классная, стол на металлической ножке, парты на металлической ножке, огнетушитель, стол преподавателя, стул жесткий, парты – скамьи, наглядные материалы
9.2	Аудитория 8.415 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: компьютер с выходом в сеть и возможностью подключения к сети «Интернет» (P4-1.7 Ghz); проектор мультимедийный EPSON EMP-X5; экран проекционный ELIT SCREENS M113XWS1; сетевое оборудование; парты 3-х местные; магнитно-маркерная доска; стол преподавательский аудиторный, стулья аудиторные

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 Преобразователи аналоговых сигналов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

Электронная техника

Направление подготовки:

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) /
специализация:

Промышленная электроника

Уровень высшего
образования:

Магистратура

Форма обучения:

очная

Общая трудоемкость:

4 з.е.

Составитель(и):

Коренев В.Д.

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины «Преобразователи аналоговых сигналов»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	сформировать у обучающихся знания, умения и навыки грамотного и эффективного решения задач применения в современных устройствах промышленной электроники функциональных преобразователей аналоговых сигналов на основе операционных усилителей постоянного тока.
Задачи:	
1.1	изучение принципов функционирования аналоговых преобразователей электрических информационных сигналов в устройствах промышленной электроники;
1.2	освоить типовые схемотехнические решения функциональных преобразователей аналоговых сигналов на основе операционных усилителей постоянного тока;

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 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):	
2.2.1	Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении программы бакалавриата по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (Направленность (профиль) «Промышленная электроника»).
2.2.2	Информационные технологии в электронике и приборостроении
2.2.3	Системы автоматизированного проектирования в электронике
2.2.4	Схемотехнические методы и способы отображения информации
2.2.5	Математическое моделирование устройств и систем
2.2.6	Адаптивные электронные и микропроцессорные системы
2.3	Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.3.1	Проектирование электронных средств и систем
2.3.2	Адаптивные электронные и микропроцессорные системы
2.3.3	Учебная практика
2.3.4	Научно-исследовательская работа
2.3.5	Производственная практика
2.3.6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.3.7	Проектно-конструкторская практика
2.3.8	Преддипломная практика
2.3.9	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.3.10	Методы обработки измерительной информации

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 : Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач

ПК-1.1 : Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники

ПК-1.2 : Умеет рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники

ПК-1.3 : Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники

ПК-5 : Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований

ПК-5.1 : Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства

ПК-5.2 : Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники

ПК-5.3 : Владеет навыками разработки рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий микро- и наноэлектроники

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	принципы функционирования аналоговых преобразователей электрических информационных сигналов в устройствах промышленной электроники;
3.1.2	типовы схемотехнические решения функциональных преобразователей аналоговых сигналов на основе операционных усилителей постоянного тока
3.2	Уметь:
3.2.1	выполнять синтез аналоговых устройств информационной электроники на основе данных об их функциональном назначении и технических характеристиках
3.3	Владеть:
3.3.1	владения методами и средствами схемотехнической реализации функциональных преобразователей аналоговых сигналов на основе операционных усилителей постоянного тока

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>)	2 (1.2)		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Контактная работа (консультации и контроль)	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

4.2. Виды контроля

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
		Раздел 1. Активные RC - фильтры на операционных усилителях постоянного тока				
1.1	Лек	Общая характеристика частотных фильтров. Основные параметры фильтров. RC - фильтры нижних частот. Преобразование RC - фильтров нижних частот в другие виды фильтров. Схемная реализация активных RC - фильтров на операционных усилителях постоянного тока.	2	7	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.2	Лаб	Исследование частотных характеристик активного RC - фильтра низкой частоты второго порядка	2	6	ПК-1.1	Л1.2 Л3.2
1.3	Лаб	Исследование активного RC - фильтра высокой частоты	2	4	ПК-1.1	Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.4	Лаб	Исследование полосового активного RC - фильтра	2	6	ПК-1.1	Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.5	КРКК	Консультации по теме дисциплины	2	2		
1.6	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам.	2	20		Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 2. Управляемые источники напряжения и тока				

2.1	Лек	Управляемые источники напряжения. Управляемые источники тока. Преобразователь отрицательного сопротивления. Гиратор. Применение; схемная реализация устройств на основе управляемых источников на операционных усилителях постоянного тока	2	5	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.2	Лаб	Исследование характеристик избирательной пассивной RC - цепи. Экспериментальное определение характеристик избирательных активных RC – цепей	2	10	ПК-1.1	Л1.2 Л3.2
2.3	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам.	2	16		Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
		Раздел 3. Детекторы информационных сигналов на операционных усилителях постоянного тока				
3.1	Лек	Измерительные выпрямители (амплитудные детекторы). Детекторы сигналов: а) измерение пиковых значений сигнала; схемы пиковых детекторов; б) детекторы размаха сигнала от пика до пика; в) измерение эффективного значения сигнала; детекторы эффективного значения; г) фазовые детекторы; д) частотные детекторы. Назначение, применение, схемная реализация прецизионных детектирующих устройств на операционных усилителях постоянного тока	2	4	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2
3.2	Лаб	Исследование характеристики преобразования измерительного выпрямителя средних значений.	2	6	ПК-1.1	Л1.2 Л3.2
3.3	КРКК	Консультации по теме дисциплины	2	2		
3.4	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам.	2	20		Л1.1 Л1.2 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	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 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

Дать определение амплитудно – частотной (фазо – частотной) характеристики электронного устройства.
Условия прохождения сигнала через фильтр без искажений.

Какой вид имеют графические изображения АЧХ и ФЧХ идеального (реального) аналогового фильтра нижних частот.

Как определить частоту среза стандартной частотной характеристики Баттервортса (Бесселя, Чебышева)?

Укажите требования к ширине полосы пропускания и скорости нарастания выходного напряжения операционного усилителя постоянного тока, используемого в схеме активного ФНЧ.

Предложите способ уменьшения нелинейности характеристики преобразования в измерительных выпрямителях.
Ответ аргументировать.

Каким способом можно преобразовать исследуемый выпрямитель среднего значения входного сигнала в амплитудный детектор?

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

Активные фильтры. Достоинства, недостатки, классификация.

Основные требования к характеристикам идеального фильтра.

Цифровые фильтры: реализация; достоинства, недостатки (по сравнению с аналоговыми фильтрами).

Назначение аналогового фильтра низких частот в системах сбора и обработки информации.

Условия прохождения сигнала через фильтр без искажений. АЧХ и ФЧХ идеального и реального аналогового фильтра низких частот. Понятие группового времени задержки.

Передаточная функция линейного фильтра: порядок фильтра; нули и полюса передаточной функции (с точки зрения ее математического описания).

Нули и полюса передаточной функции линейного фильтра. Применение понятия «полюс» фильтра для характеристики наклона АЧХ фильтра на переходном участке.

Аналоговый фильтр низких частот (ФНЧ): назначение; передаточная функция; основные параметры ФНЧ в частотной области. Полиномиальный фильтр и его схемная реализация.

Передаточная функция аналогового фильтра низких частот (ФНЧ). Варианты схемной реализации вещественных и комплексных полюсов передаточной функции ФНЧ.

Параметры амплитудно – частотной характеристики фильтра низких частот (ФНЧ): частота среза; полоса пропускания; коэффициент усиления в полосе пропускания; частота затухания; коэффициент усиления фильтра; ширина переходной области на АЧХ и порядок фильтра.

Параметры переходной характеристики ФНЧ: время задержки распространения сигнала, скорость нарастания (время нарастания) выходного сигнала, амплитуда выброса, время активного состояния выброса, время установления выходного напряжения. Что характеризуют эти параметры?

Понятие стандартной частотной характеристики ФНЧ. Типы стандартных частотных характеристик, их основные свойства.

Аппроксимация характеристики идеального фильтра «стандартной частотной характеристикой» Баттервортта (Чебышева, Бесселя или др.).

Стандартная частотная характеристика Баттервортта (Бесселя, Чебышева). Свойства характеристики фильтра Баттервортта (Бесселя, Чебышева) в частотной области. Особенности переходной характеристики ФНЧ Баттервортта (Бесселя, Чебышева).

Проблема аппроксимации стандартной частотной характеристики ФНЧ посредством полиномиальных выражений 1-го и (или) 2-го порядков.

Преобразование амплитудно – частотной характеристики (АЧХ) фильтра ВЧ в АЧХ эквивалентного фильтра НЧ.

Схемная реализация активных ФНЧ первого (второго) порядка на операционных усилителях постоянного тока.

Схемная реализация активных ФВЧ первого (второго) порядка на операционных усилителях постоянного тока.

Преобразование амплитудно – частотной характеристики (АЧХ) фильтра НЧ в АЧХ полосового фильтра.

Фазовые фильтры, их особенности. Применение (назначение) фазовых фильтров.

Основные требования к характеристикам операционного усилителя постоянного тока, используемого в схеме активного фильтра: требования к ширине полосы пропускания и скорости нарастания выходного напряжения.

Источники напряжения (не инвертирующие и инвертирующие), управляемые напряжением (током).

Источники тока (с незаземленной и заземленной нагрузкой), управляемые напряжением (током).

Преобразователи отрицательного сопротивления (инверторы сопротивления): виды преобразователей; реализация на операционных усилителях постоянного тока; уравнения преобразования; применение.

Гиратор: определение; уравнения преобразования; реализация на основе преобразователей отрицательного сопротивления; схемы практического применения гираторов в электронных устройствах.

Детекторы сигналов на операционных усилителях: назначение, классификация. Способ уменьшения нелинейности характеристики преобразования в измерительных выпрямителях.

Схемы не инвертирующих однополупериодных и двухполупериодных измерительных выпрямителей. Способ уменьшения нелинейности характеристики преобразования в прецизионных выпрямителях.

Схемы инвертирующих однополупериодных и двухполупериодных измерительных выпрямителей. Способ уменьшения нелинейности характеристики преобразования в прецизионных выпрямителях.

Прецизионный двухполупериодный бездиодный измерительный выпрямитель на операционных усилителях постоянного тока с однополярным питанием.

Прецизионные двухполупериодные измерительные выпрямители на операционных усилителях постоянного тока с заземленным выходом.

Измерение пиковых значений сигналов. Пиковый детектор (назначение, принцип работы, режимы работы; основные недостатки простого пикового детектора).

Инвертирующие и не инвертирующие пиковые детекторы на операционных усилителях постоянного тока (схемотехническая реализация, достоинства, недостатки).

Детекторы размаха сигнала от пика до пика. Детектор прохождения сигнала через нуль.

Особенности измерения эффективного значения сигнала: а) пиковым (амплитудным) детектором, б) детектором среднего выпрямленного значения.

Измеритель эффективного значения сигнала на основе истинного среднего квадратичного значения.

Детектор эффективного значения сигнала с расширенным динамическим диапазоном.

Детектор эффективного значения сигнала на основе измерения его мощности.

Фазовые детекторы. Линейные и ключевые фазовые детекторы.

7.3. Тематика письменных работ

Письменные работы по дисциплине не предусмотрены

7.4. Критерии оценивания

1) 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 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

Л3.1	Коренев В. Д. Методические рекомендации к самостоятельной работе студента по дисциплине Б1. В8 "Преобразователи аналоговых сигналов" части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника" магистерской программы "Промышленная электроника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m6863.pdf
Л3.2	Коренев В. Д. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине Б1. В8 "Преобразователи аналоговых сигналов" части формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника" магистерской программы "Промышленная электроника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m6870.pdf
Л2.1	Лоскутов, Е. Д. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование, 2016. - 264 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/44037.html
Л2.2	Растворова, И. И., Терехов, В. Г., Растворова, И. И. Электроника и наноэлектроника [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2016. - 205 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/71712.html
Л1.1	Джеймс, Рег Промышленная электроника [Электронный ресурс]. - Саратов: Профобразование, 2019. - 1136 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/88007.html
Л1.2	Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств [Электронный ресурс]. - Саратов: Профобразование, 2020. - 634 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91747.html

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 MPL 2. 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 8.807 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : кафедра с пультом дистанционного управления, доска классная, стол на металлической ножке, огнетушитель, стол преподавателя, стул жесткий, стул п/м, наглядные материалы, парты-скамьи, стулья
9.2	Аудитория 8.810 - Учебная лаборатория, используемая для проведения лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : экспериментальные образцы модернизированного лабораторного стенда; макеты исследования электронно-лучевой трубки; стенд-

	система частотного регулирования асинхронного двигателя и синхронного серводвигателя; вольтметры - В7-20, В7-35, В7-21, В7-22; осциллографы - С1-93, С1-101, С1-57, С8-17, С1-79; генераторы - Г3-118, Г6-28, Г6-27; мультиметр - UT50A; частотомер - ЧЗ-33; измеритель частотных характеристик - Х1-1А; измерители - Л2-54, Е7-11; источники питания - ТЕС-15, В5-43; столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная
--	--

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 Проектирование электронных средств и систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

Электронная техника

Направление подготовки:

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) /
специализация:

Промышленная электроника

Уровень высшего
образования:

Магистратура

Форма обучения:

очная

Общая трудоемкость:

2 з.е.

Составитель(и):

Кузнецов Дмитрий

Борисов Александр

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование электронных средств и систем»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	: в области обучения – ознакомить студентов с типовыми программными продуктами, ориентированными на решение научных, проектных и технологических задач электроники, обучить принципам и методам расчета, проектирования и конструирования компонентов, приборов и устройств электронной техники на базе системного подхода, включая этапы схемного, конструкторского и технологического проектирования, требования стандартизации технической документации, научить применять методы и компьютерные системы проектирования и исследования приборов и устройств электронной техники.
Задачи:	
1.1	получение магистрантами теоретических знаний и практических умений проектирования и конструирования компонентов, приборов и устройств электронной техники

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 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):	
2.2.1	Проектно-конструкторская практика
2.2.2	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.3	Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерений
2.3	Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.3.1	Проектно-конструкторская практика
2.3.2	Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерений
2.3.3	Научно-исследовательская работа

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4 : Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников

ПК-4.1 : Знает современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий микро- и наноэлектроники

ПК-4.2 : Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро- и наноэлектроники

ПК-4.3 : Владеет навыками конструирования изделий микро- и наноэлектроники

ПК-5 : Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований

ПК-5.1 : Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства

ПК-5.2 : Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники

ПК-5.3 : Владеет навыками разработки рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий микро- и наноэлектроники

ПК-6 : Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями

ПК-6.1 : Знает нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации

ПК-6.2 : Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации

ПК-6.3 : Владеет навыками выпуска документации для организации серийного выпуска изделий

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	термины и определения процесса проектирования, основные принципы и методы организации проектирования электронных средств и систем, основных методов моделирования
3.2 Уметь:	

3.2.1	оценивать интегральные параметры устройства и электрические режимы элементов схем, разрабатывать программу и методику испытаний электронных устройств на разработанных моделях
3.3 Владеть:	
3.3.1	методами и алгоритмами проектирования электронных устройств на основе типовых проектных процедур, приемами анализа результатов проектирования, навыками работы со специальной литературой

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>)	2 (1.2)		Итого	
	Недель	16		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Контактная работа (консультации и контроль)	2	2	2	2
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
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
		Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ				
1.1	Лек	1.1. Понятие конструкции 1.2. Структура и связи 1.3. Конструктивная реализация ЭС 1.4. Составные части процесса конструирования 1.5. Жизненный цикл ЭС 1.6. Конструкторское проектирование	2	2	ПК-4.1 ПК- 4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК- 5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК- 6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
1.2	Лаб	Параметрическая оптимизация модели усилителя низкой частоты на ОУ с однотактным выходным каскадом	2	2	ПК-4.1 ПК- 4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК- 5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК- 6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
1.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	3	ПК-4.1 ПК- 4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК- 5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК- 6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 2. ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ				

2.1	Лек	2.1. Структура и взаимосвязь ограничений 2.2. Ограничения на метод проектирования 2.3. Требования к выполнению ограничений 2.4. Исходные данные для проектирования 2.5. Техническое задание – этап проектирования ЭС 2.6. Основная структура ТЗ на проектирование 2.7. Классификация ЭС 2.8. Условия эксплуатации 2.9. Нормирование условий эксплуатации	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
2.2	Лаб	Параметрическая оптимизация модели усилителя низкой частоты на ОУ с однотактным выходным каскадом	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
2.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	3	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
Раздел 3. СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ						
3.1	Лек	3.1. Цели и формы стандартизации 3.2. Уровни стандартов 3.3. Системы стандартов 3.4. Основные положения ЕСКД	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
3.2	Лаб	Оптимизация модели усилителя низкой частоты с эмиттерным повторителем, нагруженным на источник тока	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
3.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	3	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
Раздел 4. КОМПОНОВКА ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ						
4.1	Лек	4.1. Задачи компоновки 4.2. Общая методология проектирования 4.3. Конструктивная иерархия 4.4. Методы выполнения компоновочных работ 4.5. Выполнение компоновочных работ в зависимости от стадии проектирования 4.6. Виды компоновки ЭС 4.7. Вопросы эргономики при проектировании ЭС	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
4.2	Лаб	Оптимизация модели усилителя низкой частоты с эмиттерным повторителем, нагруженным на источник тока	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
4.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
Раздел 5. НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ЭС						

5.1	Лек	5.1. Иерархия несущих конструкций 5.2. Компоновка блоков 5.3. Конструкции блоков 5.4. Зарубежные несущие конструкции ЭС 5.5. Характеристика защиты от внешних воздействий корпусом 5.6. Основные конструкционные материалы	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
5.2	Лаб	Параметрическая оптимизация модели усилителя низкой частоты на ОУ с двухтактным выходным каскадом	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
5.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
Раздел 6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЪЕМНОГО МОНТАЖА						
6.1	Лек	6.1. Виды электрического монтажа 6.2. Объемный электрический монтаж 6.3. Основные требования, предъявляемые к электрическому монтажу 6.4. Классификация электрических линий связи 6.5. Правила проектирования объемного монтажа 6.6. Материалы для объемного монтажа 6.7. Электромонтажные соединения	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
6.2	Лаб	Параметрическая оптимизация модели усилителя низкой частоты на ОУ с двухтактным выходным каскадом	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
6.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	3	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
Раздел 7. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕЧАТНОГО МОНТАЖА						
7.1	Лек	7.1. Основные принципы проектирования печатного монтажа 7.2. Классификация печатных плат 7.3. Факторы, влияющие на качество проектирования печатных плат 7.4. Порядок проектирования печатных плат 7.5. Анализ технического задания на плату 7.6. Выбор класса точности и шага координатной сетки 7.7. Выбор типа, габаритов и материала основания ГП 7.8. Расчет элементов печатного рисунка 7.9. Расчет диаметров отверстий 7.10. Выбор формы и размеров контактных площадок 7.11. Расчет параметров проводников 7.12. Расчет расстояния между элементами печатного рисунка 7.13. Размещение электрорадиоэлементов 7.14. Трассировка печатных элементов	2	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
7.2	Лаб	Составление спецификации и проектирование печатной платы усилителя	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3

7.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 8. ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ				
8.1	Лек	8.1. Области применения и основные характеристики волоконно-оптических линий связи 8.2. Компоненты волоконно-оптических систем передачи 8.3. Оптические кабели 8.4. Оптические волокна	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
8.2	Лаб	Составление спецификации и проектирование печатной платы усилителя	2	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
8.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 9. ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ				
9.1	Лек	9.1. Особенности конструкций наземных стационарных ЭС 9.2. Особенности конструкций наземных транспортируемых ЭС 9.3. Особенности конструкций наземных переносных ЭС 9.4. Особенности конструкций наземных носимых ЭС 9.5. Особенности конструкций бортовых ЭС	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
9.2	Лаб	Проектирование конструкции и корпуса изделия	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
9.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	3	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 10. ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ				
10.1	Лек	10.1. Характеристика вида защищенности ЭС 10.2. Герметизация ЭС 10.3. Классификация покрытий	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
10.2	Лаб	Проектирование конструкции и корпуса изделия	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3

10.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	3	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 11. ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОТ ТЕПЛОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ				
11.1	Лек	11.1. Характеристика видов теплопередачи 11.2. Конвективный теплообмен 11.3. Лучистый теплообмен 11.4. Теплопроводность 11.5. Системы охлаждения электронных средств 11.6. Радиаторы	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
11.2	Лаб	Создание трехмерных моделей деталей и сборок в системе автоматизированного проектирования	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
11.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 12. ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ				
12.1	Лек	12.1. Характеристика механических воздействий 12.2. Виды и источники эксплуатационных механических воздействий 12.3. Динамические характеристики, виды отказов и нарушения функционирования электронных средств при механических воздействиях 12.4. Классификация и эффективность существующих методов защиты от механических воздействий	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
12.2	Лаб	Автоматизированное проектирование радиаторов для радиоэлектронной аппаратуры	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
12.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	3	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 13. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ И ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОТ ПОМЕХ				
13.1	Лек	13.1. Понятие «электромагнитная совместимость» 13.2. Источники и приемники наводок 13.3. Защита от электрических полей 13.4. Магнитостатическое экранирование 13.5. Экранирование электромагнитного поля излучения 13.6. Фильтрация	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
13.2	Лаб	Автоматизированное проектирование системы охлаждения аппаратуры	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3

13.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	3	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 14. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ				
14.1	Лек	14.1. Классификация опасных факторов 14.2. Область применения требований по безопасности 14.3. Классы аппаратуры по электробезопасности 14.4. Маркировка ЭС 14.5. Обеспечение защиты от поражения электрическим током 14.6. Обеспечение механической прочности, теплостойкости и огнестойкости.	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
14.2	Лаб	Автоматизированное проектирование системы охлаждения аппаратуры	2	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
14.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
14.4	КРКК	Консультации и контроль	2	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1.	Понятие конструкции
2.	Структура и связи
3.	Конструктивная реализация ЭС
4.	Составные части процесса конструирования
5.	Жизненный цикл ЭС
6.	Конструкторское проектирование
7.	Структура и взаимосвязь ограничений
8.	Ограничения на метод проектирования
9.	Требования к выполнению ограничений
10.	Исходные данные для проектирования
11.	Техническое задание – этап проектирования ЭС
12.	Основная структура ТЗ на проектирование
13.	Классификация ЭС
14.	Условия эксплуатации
15.	Нормирование условий эксплуатации
16.	Цели и формы стандартизации
17.	Уровни стандартов
18.	Системы стандартов
19.	Основные положения ЕСКД
20.	Задачи компоновки
21.	Общая методология проектирования
22.	Конструктивная иерархия
23.	Методы выполнения компоновочных работ
24.	Выполнение компоновочных работ в зависимости от стадии проектирования
25.	Виды компоновки ЭС
26.	Вопросы эргономики при проектировании ЭС
27.	Иерархия несущих конструкций
28.	Компоновка блоков
29.	Конструкции блоков
30.	Зарубежные несущие конструкции ЭС

31. Характеристика защиты от внешних воздействий корпусом
 32. Основные конструкционные материалы
 33. Виды электрического монтажа
 34. Объемный электрический монтаж
 35. Основные требования, предъявляемые к электрическому монтажу
 36. Классификация электрических линий связи
 37. Правила проектирования объемного монтажа
 38. Материалы для объемного монтажа
 39. Электромонтажные соединения
 40. Основные принципы проектирования печатного монтажа
 41. Классификация печатных плат
 42. Факторы, влияющие на качество проектирования печатных плат
 43. Порядок проектирования печатных плат
 44. Анализ технического задания на плату
 45. Выбор класса точности и шага координатной сетки
 46. Выбор типа, габаритов и материала основания ПП
 47. Расчет элементов печатного рисунка
 48. Расчет диаметров отверстий
 49. Выбор формы и размеров контактных площадок
 50. Расчет параметров проводников
 51. Расчет расстояния между элементами печатного рисунка
 52. Размещение электрорадиоэлементов
 53. Трассировка печатных элементов
 54. Области применения и основные характеристики волоконнооптических линий связи
 55. Компоненты волоконно-оптических систем передачи
 56. Оптические кабели
 57. Оптические волокна
 58. Особенности конструкций наземных стационарных ЭС
 59. Особенности конструкций наземных транспортируемых ЭС
 60. Особенности конструкций наземных переносных ЭС
 61. Особенности конструкций наземных носимых ЭС
 62. Особенности конструкций бортовых ЭС
 63. Характеристика вида защищенности ЭС
 64. Герметизация ЭС
 65. Классификация покрытий
 66. Характеристика видов теплопередачи
 67. Конвективный теплообмен
 68. Лучистый теплообмен
 69. Теплопроводность
 70. Системы охлаждения электронных средств
 71. Радиаторы тепловые
 72. Характеристика механических воздействий
 73. Виды и источники эксплуатационных механических воздействий
 74. Динамические характеристики, виды отказов и нарушения
 75. функционирования электронных средств при механических воздействиях
 76. Классификация и эффективность существующих методов защиты от механических воздействий
 77. Понятие «электромагнитная совместимость»
 78. Источники и приемники наводок
 79. Защита от электрических полей
 80. Магнитостатическое экранирование
 81. Экранирование электромагнитного поля излучения
 82. Фильтрация
 83. Классификация опасных факторов
 84. Область применения требований по безопасности
 85. Классы аппаратуры по электробезопасности
 86. Маркировка ЭС
 87. Обеспечение защиты от поражения электрическим током
 88. Обеспечение механической прочности, теплостойкости и огнестойкости.

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

1. Понятие конструкции
2. Структура и связи
3. Конструктивная реализация ЭС
4. Составные части процесса конструирования

- | | |
|-----|--|
| 5. | Жизненный цикл ЭС |
| 6. | Конструкторское проектирование |
| 7. | Структура и взаимосвязь ограничений |
| 8. | Ограничения на метод проектирования |
| 9. | Требования к выполнению ограничений |
| 10. | Исходные данные для проектирования |
| 11. | Техническое задание – этап проектирования ЭС |
| 12. | Основная структура ТЗ на проектирование |
| 13. | Классификация ЭС |
| 14. | Условия эксплуатации |
| 15. | Нормирование условий эксплуатации |
| 16. | Цели и формы стандартизации |
| 17. | Уровни стандартов |
| 18. | Системы стандартов |
| 19. | Основные положения ЕСКД |
| 20. | Задачи компоновки |
| 21. | Общая методология проектирования |
| 22. | Конструктивная иерархия |
| 23. | Методы выполнения компоновочных работ |
| 24. | Выполнение компоновочных работ в зависимости от стадии проектирования |
| 25. | Виды компоновки ЭС |
| 26. | Вопросы эргономики при проектировании ЭС |
| 27. | Иерархия несущих конструкций |
| 28. | Компоновка блоков |
| 29. | Конструкции блоков |
| 30. | Зарубежные несущие конструкции ЭС |
| 31. | Характеристика защиты от внешних воздействий корпусом |
| 32. | Основные конструкционные материалы |
| 33. | Виды электрического монтажа |
| 34. | Объемный электрический монтаж |
| 35. | Основные требования, предъявляемые к электрическому монтажу |
| 36. | Классификация электрических линий связи |
| 37. | Правила проектирования объемного монтажа |
| 38. | Материалы для объемного монтажа |
| 39. | Электромонтажные соединения |
| 40. | Основные принципы проектирования печатного монтажа |
| 41. | Классификация печатных плат |
| 42. | Факторы, влияющие на качество проектирования печатных плат |
| 43. | Порядок проектирования печатных плат |
| 44. | Анализ технического задания на плату |
| 45. | Выбор класса точности и шага координатной сетки |
| 46. | Выбор типа, габаритов и материала основания ПП |
| 47. | Расчет элементов печатного рисунка |
| 48. | Расчет диаметров отверстий |
| 49. | Выбор формы и размеров контактных площадок |
| 50. | Расчет параметров проводников |
| 51. | Расчет расстояния между элементами печатного рисунка |
| 52. | Размещение электрорадиоэлементов |
| 53. | Трассировка печатных элементов |
| 54. | Области применения и основные характеристики волоконнооптических линий связи |
| 55. | Компоненты волоконно-оптических систем передачи |
| 56. | Оптические кабели |
| 57. | Оптические волокна |
| 58. | Особенности конструкций наземных стационарных ЭС |
| 59. | Особенности конструкций наземных транспортируемых ЭС |
| 60. | Особенности конструкций наземных переносных ЭС |
| 61. | Особенности конструкций наземных носимых ЭС |
| 62. | Особенности конструкций бортовых ЭС |
| 63. | Характеристика вида защищенности ЭС |
| 64. | Герметизация ЭС |
| 65. | Классификация покрытий |
| 66. | Характеристика видов теплопередачи |
| 67. | Конвективный теплообмен |
| 68. | Лучистый теплообмен |
| 69. | Теплопроводность |
| 70. | Системы охлаждения электронных средств |
| 71. | Радиаторы тепловые |

72. Характеристика механических воздействий
 73. Виды и источники эксплуатационных механических
 воздействий
 74. Динамические характеристики, виды отказов и нарушения
 75. функционирования электронных средств при механических воздействиях
 76. Классификация и эффективность существующих методов
 защиты от механических воздействий
 77. Понятие «электромагнитная совместимость»
 78. Источники и приемники наводок
 79. Защита от электрических полей
 80. Магнитостатическое экранирование
 81. Экранирование электромагнитного поля излучения
 82. Фильтрация
 83. Классификация опасных факторов
 84. Область применения требований по безопасности
 85. Классы аппаратуры по электробезопасности
 86. Маркировка ЭС
 87. Обеспечение защиты от поражения электрическим током
 88. Обеспечение механической прочности, теплостойкости и огнестойкости.

7.3. Тематика письменных работ

Письменные работы по дисциплине не предусмотрены

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ и текущих опросов на лекциях.

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

Л3.1	Борисов А. А. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Проектирование электронных средств и систем" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника" магистерской программы "Промышленная электроника" и 12.04.01 "Приборостроение" магистерской программы "Измерительные информационные технологии". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m7024.pdf
Л3.2	Борисов А. А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Проектирование электронных средств и систем" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника" магистерской программы "Промышленная электроника" и 12.04.01 "Приборостроение" магистерской программы "Измерительные информационные технологии". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m7025.pdf
Л3.3	Борисов А. А. Методические указания к индивидуальному заданию по дисциплине "Проектирование электронных средств и систем" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся заочной формы по направлению подготовки 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника" магистерской программы "Промышленная электроника" и 12.04.01 "Приборостроение" магистерской программы "Измерительные информационные технологии". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m7026.pdf

L2.1	Брусницына, Л. А., Степановских, Е. И., Марков, В. Ф. Технология изготовления печатных плат [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 200 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/66137.html
L1.1	Шеин, А. Б., Лазарева, Н. М. Методы проектирования электронных устройств [Электронный ресурс]. - Москва: Инфра-Инженерия, 2013. - 456 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/13540.html
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 8.812 - Компьютерный класс, используемый для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : компьютеры - Pentium-4-2,6 ГГц , AMD-1,5 ГГц, AMD-1,0 ГГц, Celeron-1,4 ГГц; коммутатор Switch 16 port; столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная
9.2	Аудитория 8.812 - Компьютерный класс, используемый для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : компьютеры - Pentium-4-2,6 ГГц , AMD-1,5 ГГц, AMD-1,0 ГГц, Celeron-1,4 ГГц; коммутатор Switch 16 port; столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная
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.05 Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

Электронная техника

Направление подготовки:

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) /
специализация:

Промышленная электроника

Уровень высшего
образования:

Магистратура

Форма обучения:

очная

Общая трудоемкость:

2 з.е.

Составитель(и):

Борисов Александр

Хламов Михаил Георгиевич

Рабочая программа дисциплины «Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерений» разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	усвоение студентами критериев эффективности устройств и систем, методов определения показателей эффективности, выбор на основе показателей эффективности наилучших вариантов устройств и систем, которые в совокупности с другом дисциплинами рабочего учебного плана специальности обеспечивает подготовку специалиста к проектным работам связанным с выбором наилучших проектных решений
Задачи:	
1.1	получение магистрантами знаний критериев эффективности устройств и систем, методов определения показателей эффективности, способностей осуществлять выбор на основе показателей эффективности наилучших вариантов устройств и систем

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 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):	
2.2.1	Проектно-конструкторская практика
2.2.2	Проектирование электронных средств и систем
2.2.3	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.3	Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.3.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.3.2	Научно-исследовательская работа
2.3.3	Проектно-конструкторская практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 : Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
ПК-1.1 : Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-1.2 : Умеет рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники
ПК-1.3 : Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-4 : Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
ПК-4.1 : Знает современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий микро- и наноэлектроники
ПК-4.2 : Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро- и наноэлектроники
ПК-4.3 : Владеет навыками конструирования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-5 : Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований
ПК-5.1 : Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства
ПК-5.2 : Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники
ПК-5.3 : Владеет навыками разработки рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий микро- и наноэлектроники
ПК-6 : Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями
ПК-6.1 : Знает нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации
ПК-6.2 : Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации

ПК-6.3 : Владеет навыками выпуска документации для организации серийного выпуска изделий

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные проблемы своей предметной области, методы и средства их решения;
3.1.2	принципы структурного построения электронных информационно-измерительных систем, а также их общесистемные технические, экономические и информационные показатели, методы математической обработки этих показателей и определение наилучших вариантов как структурных компонентов, так и в целом систем;
3.1.3	объёмы и методы испытаний при разработке измерительных систем;
3.2	Уметь:
3.2.1	рационально выбирать структуру построения электронных и информационно-измерительных систем на основах оценки их эффективности, использовать математический аппарат обработки показателей эффективности, формулировать задачи на разработку таких систем;
3.2.2	осуществлять нормирование опасных и вредных факторов, связанных с эксплуатацией измерительных систем, и защиты от их воздействия;
3.2.3	осуществлять выбор технических средств обеспечения испытаний измерительных систем; основ предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с эксплуатацией измерительных систем;
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий;
3.3.2	навыками оценки соответствия разрабатываемых измерительных систем и технической документации государственным стандартам и другим нормативным документам в части требований защиты измерительных систем от воздействия вредных факторов, связанных с их эксплуатацией;
3.3.3	выбора средств и методов обеспечения защиты измерительных систем от воздействия вредных факторов на этапе их проектирования; проведения испытаний образцов измерительных систем на соответствие условиям безопасности на этапах разработки, производства и эксплуатации; обеспечения безопасности проведения испытаний измерительных систем.

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>)	2 (1.2)		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Контактная работа (консультации и контроль)	2	2	2	2
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
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
		Раздел 1. Технические, экономические и обобщенные показатели эффективности				

1.1	Лек	Выбор критериев оценки эффективности. Основные технические показатели. Способы их учета. Основные экономические показатели. Обобщенный показатель проекта и учет в нем основных технических и экономических показателей.	2	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.2	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		Раздел 2. Информационные критерии эффективности измерительных приборов и систем.				
2.1	Лек	Информационные критерии эффективности. Методы повышения эффективности информационных систем: декорреляция элементов сообщений; изменение статистических параметров сообщений.	2	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.2	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		Раздел 3. Среднеквадратические и информационные оценки аналоговых блоков				
3.1	Лек	Потери информации при измерениях: оценки количества информации при выполнении измерения, учет потерь количества информации. Погрешности линейных блоков в статике и динамике, среднеквадратические оценки. Информационные оценки звеньев непрерывного преобразования.	2	5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
3.2	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		Раздел 4. Оценки показателей эффективности аналогово-цифрового и цифро-аналогового преобразований				
4.1	Лек	Погрешность аналого-цифрового преобразования как задача многоальтернативного решения. Информационные оценки при квантовании по уровню в статике. Определение целесообразного числа областей квантования, основанный на экономических критериях. Среднеквадратические оценки при измерениях приращений и экстремумов сигналов. Процессы дискретизации и их среднеквадратические оценки. Информационное описание совместного выполнения квантования и дискретизации.	2	5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2

4.2	Cр	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		Раздел 5. Внешние возмущающие факторы, воздействующие на измерительных приборов и систем.				
5.1	Лек	Факторы, воздействующие на ИПиС: классификация воздействий и воздействующих факторов; климатические воздействия; биологические воздействия; механические воздействия; космические воздействия. Статистическое описание внешних условий. Зависимость погрешности аппаратуры от внешних факторов.	2	5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
5.2	Cр	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		Раздел 6. Виды испытаний измерительных приборов и систем; программы испытаний; методики испытаний; устройства испытаний.				
6.1	Лек	Классификация испытаний. Лабораторные и стендовые испытания. Программа испытаний ИПиС. Методика испытаний. Испытания ИПиС на механические воздействия и устройства испытаний: испытания на виброустойчивость; воздействие ударной нагрузки; воздействие линейной нагрузки; воздействие акустического шума. Климатические испытания и устройства испытаний.	2	5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
6.2	Cр	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	2	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
6.3	КРКК	Консультации и контроль	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Укажите основные направления совершенствования измерительных устройств.
2. Дайте определение следующих понятий: эффективность и чувствительность преобразования, передаточная характеристика преобразователя.
3. Запишите аналитическое выражение для оценки эффективности процесса измерительного преобразования.
4. Дайте обоснование мероприятиям, направленным на повышение эффективности измерительных устройств.
5. На каких этапах «жизненного» цикла ЭС закладывается их качество?
6. Назовите существующие виды контроля при изготовлении ЭС. Какова роль испытаний в обеспечении качества ЭС?
7. Как классифицируют ЭС в зависимости от условий их эксплуатации?

8. Что понимают под естественными воздействиями на ЭС и воздействиями на ЭС объекта?
9. Чем обусловлены внутренние воздействия на ЭС?
10. В чем отличие между объективными и субъективными факторами, воздействующими на ЭС?
11. Под влиянием каких процессов в атмосфере происходит формирование климата?
12. Какие климатические факторы представляют для ЭС наибольшую опасность, и каковы методы защиты ЭС от воздействия этих факторов?
13. Назовите источники и виды биоповреждений.
14. Назовите основные космические факторы, влияющие на ЭС.
15. Назовите наиболее опасные для ЭС механические воздействия.
16. В чем специфика потенциально ненадежных изделий и как они могут быть выявлены?
17. Какими причинами обусловлено различие значений показателей надежности при испытаниях и эксплуатации ЭС?
18. Назовите причины неадекватности условий испытаний и условий эксплуатации ЭС. Каковы пути решения этой проблемы?
19. В чем заключается экономическая проблема обеспечения и оценки надежности ЭС?
20. Назовите внешние воздействия на электронную аппаратуру и основные факторы их влияния на снижение надежности.

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

1. Укажите основные направления совершенствования измерительных устройств.
2. Дайте определение следующих понятий: эффективность и чувствительность преобразования, передаточная характеристика преобразователя.
3. Запишите аналитическое выражение для оценки эффективности процесса измерительного преобразования.
4. Дайте обоснование мероприятиям, направленным на повышение эффективности измерительных устройств.
5. На каких этапах «жизненного» цикла ЭС закладывается их качество?
6. Назовите существующие виды контроля при изготовлении ЭС. Какова роль испытаний в обеспечении качества ЭС?
7. Как классифицируют ЭС в зависимости от условий их эксплуатации?
8. Что понимают под естественными воздействиями на ЭС и воздействиями на ЭС объекта?
9. Чем обусловлены внутренние воздействия на ЭС?
10. В чем отличие между объективными и субъективными факторами, воздействующими на ЭС?
11. Под влиянием каких процессов в атмосфере происходит формирование климата?
12. Какие климатические факторы представляют для ЭС наибольшую опасность, и каковы методы защиты ЭС от воздействия этих факторов?
13. Назовите источники и виды биоповреждений.
14. Назовите основные космические факторы, влияющие на ЭС.
15. Назовите наиболее опасные для ЭС механические воздействия.
16. В чем специфика потенциально ненадежных изделий и как они могут быть выявлены?
17. Какими причинами обусловлено различие значений показателей надежности при испытаниях и эксплуатации ЭС?
18. Назовите причины неадекватности условий испытаний и условий эксплуатации ЭС. Каковы пути решения этой проблемы?
19. В чем заключается экономическая проблема обеспечения и оценки надежности ЭС?
20. Назовите внешние воздействия на электронную аппаратуру и основные факторы их влияния на снижение надежности.

7.3. Тематика письменных работ

Письменные работы по дисциплине не предусмотрены

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ

и текущих опросов на лекциях.

Задача 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 отчетов по всем лабораторным

работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины.

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	
Л3.1	Хламов М. Г. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерения" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлениям подготовки 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника" и 12.04.01 "Приборостроение". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/23/m8917.pdf
Л3.2	Хламов М. Г. Методические рекомендации к контрольной работе по дисциплинам Б1.Б12 "Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерения" обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана и Б1.Б4 "Методы оценки эффективности измерительных приборов и систем" части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника" магистерской программы "Промышленная электроника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m5993.pdf
Л2.1	Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование, 2019. - 307 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/79612.html
Л1.1	Горбунова, Т. С., Шевченко, Е. И. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. - 108 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/63696.html
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 8.812 - Компьютерный класс, используемый для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : компьютеры - Pentium-4-2,6 ГГц , AMD-1,5 ГГц, AMD-1,0 ГГц, Celeron-1,4 ГГц; коммутатор Switch 16 port; столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная
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.В.ДЭ.01.01 Адаптивные электронные и
микропроцессорные системы**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

Электронная техника

Направление подготовки:

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) /
специализация:

Промышленная электроника

Уровень высшего
образования:

Магистратура

Форма обучения:

очная

Общая трудоемкость:

3 з.е.

Составитель(и):

Кузнецов Д.Н.

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины «Адаптивные электронные и микропроцессорные системы»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	изучение студентами основ построения адаптивных электронных и микропроцессорных систем и системотехнических методов и способов отображения информации
Задачи:	
1.1	изучение принципов работы адаптивных электронных и микропроцессорных систем.
1.2	ознакомление с основными алгоритмами и методами адаптивного управления.
1.3	изучение способов оптимизации работы адаптивных систем.
1.4	овладение методами проектирования адаптивных систем.
1.5	разработка и реализация проектов, демонстрирующих применение адаптивных технологий в реальных условиях.
1.6	изучение современных трендов и направлений развития адаптивных систем.

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 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):	
2.2.1	Схемотехнические методы и способы отображения информации
2.2.2	Системы автоматизированного проектирования в электронике
2.3 Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.3.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.3.2	Преддипломная практика
2.3.3	Учебная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2 : Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию

ПК-2.1 : Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач

ПК-2.2 : Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования

ПК-2.3 : Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники

ПК-4 : Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников

ПК-4.1 : Знает современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий микро- и наноэлектроники

ПК-4.2 : Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро- и наноэлектроники

ПК-4.3 : Владеет навыками конструирования изделий микро- и наноэлектроники

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Структуру и функции микропроцессоров, а также основные компоненты электронных и микропроцессорных систем.
3.1.2	Языки программирования, которые используются для разработки программ для микропроцессоров и микроконтроллеров.
3.1.3	Различные интерфейсы и способы взаимодействия микропроцессоров с внешними устройствами.
3.1.4	Подходы к адаптации систем на основе входных данных и изменений в окружении.
3.1.5	Схемы включения и принципы формирования изображений для различных типов индикаторов.
3.2	Уметь:

3.2.1	Разрабатывать схемы на базе микроконтроллеров, сенсоров и исполнительных устройств, с использованием различных программных средств.			
3.2.2	Использовать системы ввода-вывода и стандартные интерфейсы обмена данными.			
3.2.3	Осуществлять адаптацию систем в ответ на изменения входных данных и внешних условий.			
3.2.4	Применять программное обеспечение для создания моделей и симуляций адаптивных систем.			
3.2.5	Использовать стандартные драйверы и библиотеки для вывода информации на индикаторы.			
3.3 Владеть:				
3.3.1	Навыками разработки программного обеспечения для микроконтроллеров.			
3.3.2	Средствами имитационного моделирования адаптивных микропроцессорных схем.			
3.3.3	Навыками проектирования систем отображения информации.			

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	
	Недель			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Контактная работа (консультации и контроль)	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	20	20	20	20
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

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
		Раздел 1. Введение. Светодиоды с пиксельной адресацией				
1.1	Лек	Способы отображения информации. Участки оптического излучения. Характеристики органов зрения человека. Основные световые и энергетические величины. Одиночные светодиоды. RGB светодиоды. Светодиоды с пиксельной адресацией. Библиотека Adafruit NeoPixel.	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
1.2	Лаб	Светодиоды с пиксельной адресацией	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
1.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 2. Семисегментные светодиодные индикаторы				

2.1	Лек	Общие сведения Достоинства и недостатки ССИ ССИ с общим катодом и общим анодом Подключение ССИ к МК Многоразрядные ССИ Принцип динамической индикации Примеры программирования	1	2	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК- 4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
2.2	Лаб	Светодиодные семисегментные индикаторы	1	4	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК- 4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
2.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	1	2	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК- 4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
Раздел 3. Матричные индикаторы						
3.1	Лек	Достоинства и недостатки матричных индикаторов Схема соединения пикселей Принцип формирования изображения Прямое подключение к МК Использование драйверов Библиотека LedControl Каскадное включение индикаторов	1	2	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК- 4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
3.2	Лаб	Матричный индикатор с контроллерами MAX7219	1	4	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК- 4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
3.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	1	2	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК- 4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
Раздел 4. Символьные ЖК-индикаторы						
4.1	Лек	Достоинства и недостатки ЖК-индикаторов. Назначение выводов. Таблица символов. Библиотека LiquidCrystal. Создание символов пользователя. Драйвер PCF8574. Примеры программирования.	1	2	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК- 4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
4.2	Лаб	Исследование символьного ЖКИ	1	4	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК- 4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
4.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	1	2	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК- 4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
Раздел 5. Монохромный графический ЖКИ Nokia 5110						
5.1	Лек	Общие сведения. Характеристики модуля Nokia 5110 LCD. Схема подключения к МК. Библиотеки для дисплея Nokia 5110. Примеры программирования. Конвертор Image2cpp.	1	2	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК- 4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
5.2	Лаб	Исследование монохромного графического ЖКИ Nokia 5110	1	4	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК- 4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
5.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	1	2	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК- 4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
Раздел 6. OLED дисплеи						

6.1	Лек	Общие сведения. Возможности OLED-дисплеев. OLED-дисплеи на контроллере SSD1306. Распределение памяти OLED-дисплея. Библиотеки для OLED-дисплеев. Примеры программирования.	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
6.2	Лаб	Исследование OLED дисплея с контроллером SSD1306	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
6.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
Раздел 7. Создание меню для дисплея						
7.1	Лек	Постановка задачи. Библиотека GyverOLED. Библиотека GyverButton. Пример выполнения.	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
7.2	Ср	Проработка лекционного материала. Ответы на контрольные вопросы.	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
Раздел 8. TFT дисплеи						
8.1	Лек	Общие сведения. Технические характеристики. Схемы подключения. Библиотеки. примеры программирования.	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
8.2	Лаб	Исследование цветного TFT дисплея с контроллером ILI9341.	1	8	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
8.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	1	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
8.4	КРКК	Консультации по курсу.	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 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	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 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. Светодиоды с пиксельной адресацией

1. Диапазон длин волн видимого спектра.
2. Энергетические и световые характеристики излучения.
3. Характеристики органов зрения человека.
4. Методика определения размера символов индикатора в зависимости от расстояния.
5. Типы и основные характеристики светодиодов.
6. Схемы подключения одиночных светодиодов к микроконтроллеру.
7. Принцип получения любого цвета свечения RGB-светодиода.
8. Светодиоды с попиксельной адресацией WS2812b: технические характеристики, схема соединений в цепочку.

Раздел 2. Семисегментные индикаторы

1. Имена и расположение сегментов ССИ.
2. Достоинства и недостатки ССИ.
3. Изобразите схему соединения сегментов в ССИ с общим анодом и общим катодом.
4. Изобразите схему соединения сегментов в двухразрядном ССИ.
5. Принцип динамической индикации.
6. Сколько пинов МК необходимы для подключения 4-разрядного ССИ?
7. Принцип управления яркостью ССИ.

Раздел 3. Матричные индикаторы

1. Достоинства и недостатки матричных индикаторов.
2. Сколько пинов МК будут задействованы при прямом подключении индикатора 8x8?
3. Схема соединения светодиодов внутри матричного индикатора.
4. Принцип формирования изображения.
5. Назначение и основные характеристики драйвера MAX7219.
6. Функция библиотеки LedControl для управления пикселями.
7. Функции библиотеки LedControl для управления столбцами и строками

Раздел 4. Символьные ЖКИ

1. Разновидности символьных ЖК-индикаторов.
2. Достоинства и недостатки ЖК-индикаторов.
3. Сколько пинов МК будут задействованы при прямом подключении символьного ЖК-индикатора?
4. Как регулируется контрастность изображения ЖКИ?
5. Как реализована подсветка ЖКИ?
6. Возможности библиотеки LiquidCrystal.h.
7. Сколько символов пользователя можно сохранить в память ЖКИ?
8. Назначение драйвера PCF8574.

Раздел 5. Графические ЖКИ

1. Достоинства графических ЖКИ.
2. Количество цветов ЖКИ Nokia 5110.
3. Разрешение ЖКИ Nokia 5110.
4. Напряжение питания ЖКИ Nokia 5110.
5. Почему подключать дисплей Nokia 5110 к МК следует через резисторы?
6. На базе какого контроллера собран ЖКИ Nokia 5110?
7. Как на ЖКИ Nokia 5110 вывести рисунок?

Раздел 6. OLED дисплеи

1. Достоинства и недостатки OLED-дисплеев.
2. Характеристики OLED-дисплеев с контроллером SSD1306.
3. Объем встроенного ОЗУ.
4. Как на OLED-дисплей вывести рисунок?

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

1. Диапазон длин волн видимого спектра.
2. Энергетические и световые характеристики излучения.
3. Характеристики органов зрения человека.
4. Методика определения размера символов индикатора в зависимости от расстояния.
5. Типы и основные характеристики светодиодов.
6. Схемы подключения одиночных светодиодов к микроконтроллеру.
7. Принцип получения любого цвета свечения RGB-светодиода.
8. Светодиоды с попиксельной адресацией WS2812b: технические характеристики, схема соединений в цепочку.
9. Имена и расположение сегментов ССИ.
10. Достоинства и недостатки ССИ.
11. Изобразите схему соединения сегментов в ССИ с общим анодом и общим катодом.

12. Изобразите схему соединения сегментов в двухразрядном ССИ.
13. Принцип динамической индикации.
14. Сколько пинов МК необходимы для подключения 4-разрядного ССИ?
15. Принцип управления яркостью ССИ.
16. Достоинства и недостатки матричных индикаторов.
17. Сколько пинов МК будут задействованы при прямом подключении индикатора 8x8?
18. Схема соединения светодиодов внутри матричного индикатора.
19. Принцип формирования изображения.
20. Назначение и основные характеристики драйвера MAX7219.
21. Функция библиотеки LedControl для управления пикселями.
22. Функции библиотеки LedControl для управления столбцами и строками
23. Разновидности символьных ЖК-индикаторов.
24. Достоинства и недостатки ЖК-индикаторов.
25. Сколько пинов МК будут задействованы при прямом подключении символьного ЖК-индикатора?
26. Как регулируется контрастность изображения ЖКИ?
27. Как реализована подсветка ЖКИ?
28. Возможности библиотеки LiquidCrystal.h.
29. Сколько символов пользователя можно сохранить в память ЖКИ?
30. Назначение драйвера PCF8574.
31. Достоинства графических ЖКИ.
32. Количество цветов ЖКИ Nokia 5110.
33. Разрешение ЖКИ Nokia 5110.
34. Напряжение питания ЖКИ Nokia 5110.
35. Почему подключать дисплей Nokia 5110 к МК следует через резисторы?
36. На базе какого контроллера собран ЖКИ Nokia 5110?
37. Как на ЖКИ Nokia 5110 вывести рисунок?
38. Достоинства и недостатки OLED-дисплеев.
39. Характеристики OLED-дисплеев с контроллером SSD1306.
40. Объем встроенного ОЗУ.
41. Как на OLED-дисплей вывести рисунок?

7.3. Тематика письменных работ

Индивидуальных заданий учебным планом не предусмотрено.

7.4. Критерии оценивания

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

- Л3.1 Кузнецов Д. Н. Методические указания к выполнению лабораторных работ и СРС по дисциплинам вариативной части учебного плана по выбору вуза "Адаптивные электронные и микропроцессорные системы" и "Схемотехнические методы и способы отображения информации" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся уровня профессионального образования "магистр" по направлениям подготовки 11.04.04 - Электроника и наноэлектроника (ЭН) и 12.04.01 - Приборостроение (ПС) всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <http://ed.donntu.ru/books/21/m6871.pdf>

L1.1	Боровский, А. С., Шрейдер, М. Ю. Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 113 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/78913.html
L1.2	Кузнецов Д. Н. Современные микроконтроллеры в системах измерения, управления, обработки и отображения информации [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ДОННТУ, 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/cd10868.pdf
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, Grubloaderfor ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, MozillaFirefox - лицензияMPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment) - 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 8.807 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : кафедра с пультом дистанционного управления, доска классная, стол на металлической ножке, огнетушитель, стол преподавателя, стул жесткий, стул п/м, наглядные материалы, парты-скамьи, стулья
9.2	Аудитория 8.710 - Учебная лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : компьютеры; течеискатель горючих газов; газоанализаторы - ШИ-11; радиометр - СРП-88; дозиметр - "Стора-ТУ"; вибротестер - ВТ-1М; индикатор вибродиагностический; толцинометр ультразвуковой - ТТ-100; твердомер динамический - ТН-130; измеритель слойности поверхности - TR100; пирометр - "Смотрич"; термометр цифровой - ТТ-Ц016; микроскоп ММУ-3; сканер; принтер; коммутатор; столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная

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 Проектирование микропроцессорных систем
рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электронная техника**

Направление подготовки: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / **Промышленная электроника**
специализация:

Уровень высшего
образования: **Магистратура**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **7 з.е.**

Составитель(и):
Кузнецов Д.Н.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование микропроцессорных систем»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Развитие навыков проектирования и разработки систем на базе микропроцессоров. Изучение современных методов и инструментов для моделирования и тестирования микропроцессорных систем. Овладение основами программирования для микропроцессоров и микроконтроллеров.
Задачи:	
1.1	Изучить основные архитектуры микропроцессоров и их функциональные элементы.
1.2	Разработать проект микропроцессорной системы от идеи до реализации, включая выбор компонентов и разработку схемы.
1.3	Научиться программировать микропроцессоры на языке С и разрабатывать программное обеспечение для управления системами.
1.4	Освоить моделирование проектируемых систем с использованием специализированных программных средств.
1.5	Осуществить тестирование и отладку созданных программ и аппаратных решений.
1.6	Развить навыки документирования проектных решений и создания технической документации.

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	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):
2.2.1	Схемотехнические методы и способы отображения информации
2.2.2	Адаптивные электронные и микропроцессорные системы
2.3	Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.3.1	Научно-исследовательская работа
2.3.2	Преддипломная практика
2.3.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.3.4	Проектно-конструкторская практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2 : Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию

ПК-2.1 : Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач

ПК-2.2 : Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования

ПК-2.3 : Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники

ПК-4 : Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников

ПК-4.1 : Знает современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий микро- и наноэлектроники

ПК-4.2 : Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро- и наноэлектроники

ПК-4.3 : Владеет навыками конструирования изделий микро- и наноэлектроники

ПК-6 : Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями

ПК-6.1 : Знает нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации

ПК-6.2 : Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации

ПК-6.3 : Владеет навыками выпуска документации для организации серийного выпуска изделий

ПК-11 : Способен овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий

ПК-11.1 : Знает современные учебно-етодические разработки по отдельным видам учебных занятий
--

ПК-11.2 : Умеет проводить различные виды учебных занятий
--

ПК-11.3 : Владеет навыками подготовки и проведения учебных занятий и курсов повышения квалификации
--

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные компоненты и принципы работы микропроцессоров, включая регистры, ALU, управляющие устройства, пр.
3.1.2	Различные методы разработки микропроцессорных систем и их применение в практических задачах.
3.1.3	Этапы проектирования ПО для микропроцессоров, включая спецификацию, проектирование, кодирование и тестирование.
3.1.4	Методы и инструменты для моделирования и симуляции микропроцессорных систем, что позволяет предсказывать поведение системы до ее физического создания.
3.2	Уметь:
3.2.1	Определять и формулировать требования к микропроцессорным системам в зависимости от задач и условий эксплуатации.
3.2.2	Пользоваться современными средствами разработки, такими как IDE, отладчики и симуляторы для микропроцессорных систем.
3.2.3	Разрабатывать архитектуру микропроцессорных систем, включая выбор подходящих процессоров, памяти и периферийных устройств.
3.2.4	Писать программы на языках ассемблера и высокогоуровневых языках (например, C), учитывая особенности работы микропроцессоров и архитектуры.
3.2.5	Разрабатывать и настраивать интерфейсы для взаимодействия с внешними устройствами, такими как датчики, двигатели и дисплеи.
3.2.6	Использовать программные и аппаратные средства для проектирования, симуляции и тестирования микропроцессорных систем.
3.3	Владеть:
3.3.1	Проектирования микропроцессорных систем, включая выбор компонентов и структурирование взаимодействия.
3.3.2	Написания и отладки программного обеспечения, учитывая особенности архитектуры микропроцессора.
3.3.3	Использования программного обеспечения для моделирования и симуляции микропроцессорных систем.
3.3.4	Составления технической документации для описания проектируемых систем, их архитектуры и работы.

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>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	Недель	16	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	16	16	32	32	48	48
Контактная работа (консультации и контроль)	4	4	6	6	10	10
В том числе в форме практ.подготовки			8		8	
Итого ауд.	32	32	48	48	80	80
Контактная работа	36	36	54	54	90	90
Сам. работа	36	36	36	36	72	72
Часы на контроль	36	36	54	54	90	90
Итого	108	108	144	144	252	252

		4.2. Виды контроля
экзамен 2,3 сем.		
		4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовая работа 3 сем.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Введение в микропроцессоры				
1.1	Лек	История, назначение и классификация. Архитектура микропроцессоров. Основные компоненты и принципы работы.	2	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Л3.1
1.2	Ср	Проработка лекционного материала. Ответы на контрольные вопросы.	2	8	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 2. Схемотехника МПС				
2.1	Лек	Основы разработки узлов цифровой и аналоговой схемотехники МПС	2	4	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
2.2	Лаб	Разработка узлов принципиальной схемы МПС контроля и управления промышленным объектом	2	8	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
2.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	2	10	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 3. Программирование МПС				
3.1	Лек	Языки программирования. Основы и примеры использования. Библиотеки. Системы реального времени.	2	4	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
3.2	Ср	Проработка лекционного материала. Ответы на контрольные вопросы	2	10	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 4. Моделирование МПС				
4.1	Лек	Программы для моделирования МПС. Методы и средства тестирования. Оптимизация энергопотребления.	2	4	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
4.2	Лаб	Разработка программного обеспечения для МПС контроля и управления промышленным объектом	2	8	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
4.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	2	8	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
4.4	КРКК	Консультации по курсу	2	4	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 5. Основы проектной деятельности				
5.1	Лек	Особенности проектирования МПС Этапы проектирования МПС Алгоритм проектирования Средства разработки МПС Критерии выбора МК	3	2	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
5.2	Ср	Проработка лекционного материала. Ответы на контрольные вопросы	3	8	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 6. Подсистема цифрового ввода-вывода				
6.1	Лек	Работа с цифровыми портами микроконтроллера ATmega644	3	2	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
6.2	Лаб	Работа с цифровыми портами МК ATmega644	3	8	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
6.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	3	8	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 7. Работа с клавиатурой				
7.1	Лек	Виды клавиатур. Схемы подключения к МК. Алгоритмы опроса. Библиотеки.	3	4	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
7.2	Лаб	Работа с кнопками.	3	8	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
7.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	3	10	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 8. Интерфейсы обмена данными				

8.1	Лек	Обмен данными между микроконтроллерами по UART	3	4	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
8.2	Лаб	Обмен данными между микроконтроллерами по UART	3	8	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
8.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	3	5	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
Раздел 9. Подсистема аналогового вывода						
9.1	Лек	ЦАП на базе ШИМ. Расчет фильтра низких частот	3	4		Л1.1 Л1.2 Л3.1
9.2	Лаб	Генератор сигнала заданной формы	3	8	ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
9.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	3	5	ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
9.4	КРКК	Консультации по курсу. Консультации по КР.	3	6	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 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	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 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 цель 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

Основы проектной деятельности

- 1) Понятие проектной деятельности.
- 2) Особенности проектирования МПС.
- 3) Этапы проектирования МПС.
- 4) Средства разработки.
- 5) Критерии выбора МК.

Цифровой ввод-вывод

- 1) Режимы работы цифровых pinов.
- 2) Функции цифрового ввода-вывода.
- 4) Выходное сопротивление пина в режиме OUTPUT.
- 5) Выходное сопротивление пина в режиме INPUT.
- 6) Способы подключения кнопки к МК.
- 7) Зачем к выводу с кнопкой необходимо подключать подтягивающий резистор?
- 8) Как подключить внутренний подтягивающий резистор?
- 9) В чем суть программного антидребезга контактов?

Работа с кнопками

- 1) Способы подключения кнопки к МК.
- 2) Зачем к выводу с кнопкой необходимо подключать подтягивающий резистор?

- | | |
|----|---|
| 3) | Как подключить внутренний подтягивающий резистор? |
| 4) | В чем суть программного антидребезга контактов? |
| 5) | Перечислите режимы работы кнопок. |
| 6) | Как установить дополнительную библиотеку? |
| 7) | Как посмотреть список установленных библиотек? |
| 8) | Какой метод библиотеки Bounce2 используется для проверки нажатия? |

Обмен данными по UART

- | | |
|----|---|
| 1) | Назначение СОМ-порта микроконтроллера |
| 2) | Как переводится аббревиатура «UART» |
| 3) | Формат кадра передачи по СОМ-порту. |
| 4) | Плюсы и минусы асинхронного обмена данными. |
| 5) | Перечислите основные функции класса Serial. |
| 6) | Оцените время передачи сообщения длиной в 10 символов на скоростях 9600 Бод и 115200 Бод. |

Аналоговый вывод

- | | |
|----|--|
| 1) | Назначение ШИМ. |
| 2) | Какой параметр ШИМ сигнала является информативным? |
| 3) | Функции библиотеки TimerOne? |
| 4) | Частота ШИМ. |
| 5) | Разрядность ШИМ. |
| 6) | Принцип управления мощностью в нагрузке. |
| 7) | Принцип управления цветом RGB светодиода. |

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

1. Опишите основы архитектуры микропроцессора. Какие ключевые компоненты входят в его структуру?
2. Что такое машинный код и как он соотносится с языком высокого уровня? Приведите примеры.
3. Какие существуют методы проектирования микропроцессорных систем? Опишите их основные преимущества и недостатки.
4. Как происходит взаимодействие микропроцессора с внешними устройствами? Объясните основные принципы.
5. Что такое шина данных и шина адреса? В чем их отличие и какова их роль в микропроцессорной системе?
6. Опишите процесс разработки программного обеспечения для микропроцессорной системы. Какие этапы включает в себя этот процесс?
7. Какие средства разработки используются при проектировании микропроцессорных систем? Приведите примеры популярных IDE и инструментов.
8. Какие существуют технологии моделирования и симуляции микропроцессорных систем? Как они помогают в процессе проектирования?
9. Объясните, что такое прерывания и как они используются в микропроцессорных системах.
10. Что такое архитектура Harvard и Von Neumann? В чем их основные отличия и особенности?
11. Каковы основные этапы разработки микропроцессорной системы?: Определение требований, проектирование, реализация, тестирование и документация.
13. Что такое прерывания и как они используются в микропроцессорных системах?: Обзор механизма прерываний и их роль в управлении процессами.
14. Какие существуют типы памяти в микропроцессорных системах?: Разделение памяти на RAM, ROM, кеш-память и ее значение для производительности системы.
15. Что такое многозадачность и как она реализуется в микропроцессорных системах?: Обзор принципов и подходов к реализации многозадачности.
16. Как работает система тактирования микропроцессоров?: Обзор генерации тактовых импульсов и их влияние на синхронизацию работы системы.
17. Основы проектирования цифровых фильтров: Как реализовать цифровую обработку сигналов на микропроцессорных системах.
18. Что такое регистры и какие их типы?: Обзор различных регистров и их функции в микропроцессорной архитектуре.
19. Как осуществляется взаимодействие микропроцессора с устройствами памяти?: Подходы к организации обмена данными между процессором и памятью.
20. Какие есть методы защиты микропроцессорных систем?: Обзор подходов для обеспечения безопасности и защиты данных в микропроцессорных системах.

7.3. Тематика письменных работ

В 3 семестре студенты выполняют курсовую работу. Целью курсовой работы является приобретение студентами навыков по проектированию и расчету микроконтроллерных систем, осуществляющих сбор данных, их обработку, отображение и преобразование в унифицированные информационные сигналы. Основная задача

курсовой работы – разработка микроконтроллерной системы управления технологическим объектом, выбор элементов системы, составление структурных и принципиальных схем, разработка программного обеспечения. В курсовой работе требуется разработать микроконтроллерную систему (МКС) управления некоторым технологическим объектом. МКС состоит из объекта управления, микроконтроллера, пульта управления и аппаратуры их взаимной связи. Микроконтроллер (МК) путем периодического опроса принимает информацию об объекте от аналоговых и цифровых датчиков. Выходные сигналы датчиков вследствие их различной физической природы могут потребовать промежуточного преобразования на аналого-цифровых преобразователях (АЦП) или на схемах формирователей сигналов (ФС), которые чаще всего выполняют функции гальванической развязки и формирования уровней двоичных сигналов стандарта ТТЛ.

МК с требуемой периодичностью вырабатывает управляющие сигналы на своих выходных портах в соответствии с законом управления. Некоторая часть этих сигналов интерпретируется как совокупность простых двоичных сигналов, которые через схемы формирователей (усилители мощности, реле, оптотранзы и т. п.) поступают на исполнительные устройства. Другая часть управляющих сигналов представляет собой многоразрядные двоичные коды, которые через цифроаналоговые преобразователи (ЦАП) воздействуют на исполнительные устройства аналогового типа. АЦП и ЦАП могут быть отдельными блоками МКС, но могут являться внутренними модулями микроконтроллера. Это определяется типом применяемого МК.

С помощью пульта управления (ПУ) оператор имеет возможность получать значения некоторых сигналов, выводить на индикаторы информацию о состоянии объекта и т. п.

В курсовой работе необходимо разработать структурную схему МКС, принципиальную схему системы и программное обеспечение для МК, обеспечивающие выполнение алгоритмов контроля и управления в соответствии с заданием.

7.4. Критерии оценивания

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.

Курсовая работа.

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.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1. Рекомендуемая литература	
L1.1	Сонькин, М. А., Сонькин, Д. М., Шамин, А. А. Микропроцессорные системы. Применение микроконтроллеров семейства AVR для управления внешними устройствами [Электронный ресурс]: - Томск: Томский политехнический университет, 2016. - 88 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/83972.html
L3.1	Пешко, М. С., Аверченко, А. П. Программирование микроконтроллеров на базе архитектуры AVR на языке C++ [Электронный ресурс]: практикум. - Омск: Омский государственный технический университет, 2022. - 88 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/131219.html
L1.2	Кузнецов Д. Н. Современные микроконтроллеры в системах измерения, управления, обработки и отображения информации [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ДОННТУ, 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/cd10868.pdf
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, Grubloaderfor ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, MozillaFirefox - лицензияMPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment) - 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 8.807 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : кафедра с пультом дистанционного управления, доска классная, стол на металлической ножке, огнетушитель, стол преподавателя, стул жесткий, стул п/м, наглядные материалы, парты-скамьи, стулья
9.2	Аудитория 8.710 - Учебная лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : компьютеры; течеискатель горючих газов; газоанализаторы - ШИ-11; радиометр - СРП-88; дозиметр - "Стара-ТУ"; вибротестер - ВТ-1М; индикатор вибродиагностический; толщиномер ультразвуковой - ТТ-100; твердомер динамический - ТН-130; измеритель слойности поверхности - ТР100; пиromетр - "Смотрич"; термометр цифровой - ТТ-Ц016; микроскоп ММУ-3; сканер; принтер; коммутатор; столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная

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 Микропроцессорные приборы и системы
рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электронная техника**

Направление подготовки: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / **Промышленная электроника**
специализация:

Уровень высшего
образования: **Магистратура**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **7 з.е.**

Составитель(и):
Кузнецов Д.Н.

Рабочая программа дисциплины «Микропроцессорные приборы и системы»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Развитие навыков проектирования и разработки систем на базе микропроцессоров. Изучение современных методов и инструментов для моделирования и тестирования микропроцессорных систем. Овладение основами программирования для микропроцессоров и микроконтроллеров.
Задачи:	
1.1	Изучить основные архитектуры микропроцессоров и их функциональные элементы.
1.2	Разработать проект микропроцессорной системы от идеи до реализации, включая выбор компонентов и разработку схемы.
1.3	Научиться программировать микропроцессоры на языке С и разрабатывать программное обеспечение для управления системами.
1.4	Освоить моделирование проектируемых систем с использованием специализированных программных средств.
1.5	Осуществить тестирование и отладку созданных программ и аппаратных решений.
1.6	Развить навыки документирования проектных решений и создания технической документации.

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	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):
2.2.1	Схемотехнические методы и способы отображения информации
2.2.2	Адаптивные электронные и микропроцессорные системы
2.3	Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.3.1	Научно-исследовательская работа
2.3.2	Преддипломная практика
2.3.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.3.4	Проектно-конструкторская практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2 : Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию
ПК-2.1 : Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-2.2 : Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования
ПК-2.3 : Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-4 : Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
ПК-4.1 : Знает современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий микро- и наноэлектроники
ПК-4.2 : Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро- и наноэлектроники
ПК-4.3 : Владеет навыками конструирования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-6 : Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями
ПК-6.1 : Знает нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации
ПК-6.2 : Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации
ПК-6.3 : Владеет навыками выпуска документации для организации серийного выпуска изделий

ПК-11 : Способен овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий

ПК-11.1 : Знает современные учебно-етодические разработки по отдельным видам учебных занятий
--

ПК-11.2 : Умеет проводить различные виды учебных занятий
--

ПК-11.3 : Владеет навыками подготовки и проведения учебных занятий и курсов повышения квалификации
--

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные компоненты и принципы работы микропроцессоров, включая регистры, ALU, управляющие устройства, пр.
3.1.2	Различные методы разработки микропроцессорных систем и их применение в практических задачах.
3.1.3	Этапы проектирования ПО для микропроцессоров, включая спецификацию, проектирование, кодирование и тестирование.
3.1.4	Методы и инструменты для моделирования и симуляции микропроцессорных систем, что позволяет предсказывать поведение системы до ее физического создания.
3.2	Уметь:
3.2.1	Определять и формулировать требования к микропроцессорным системам в зависимости от задач и условий эксплуатации.
3.2.2	Пользоваться современными средствами разработки, такими как IDE, отладчики и симуляторы для микропроцессорных систем.
3.2.3	Разрабатывать архитектуру микропроцессорных систем, включая выбор подходящих процессоров, памяти и периферийных устройств.
3.2.4	Писать программы на языках ассемблера и высокогоуровневых языках (например, C), учитывая особенности работы микропроцессоров и архитектуры.
3.2.5	Разрабатывать и настраивать интерфейсы для взаимодействия с внешними устройствами, такими как датчики, двигатели и дисплеи.
3.2.6	Использовать программные и аппаратные средства для проектирования, симуляции и тестирования микропроцессорных систем.
3.3	Владеть:
3.3.1	Проектирования микропроцессорных систем, включая выбор компонентов и структурирование взаимодействия.
3.3.2	Написания и отладки программного обеспечения, учитывая особенности архитектуры микропроцессора.
3.3.3	Использования программного обеспечения для моделирования и симуляции микропроцессорных систем.
3.3.4	Составления технической документации для описания проектируемых систем, их архитектуры и работы.

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>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	Недель	16	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	16	16	32	32	48	48
Контактная работа (консультации и контроль)	4	4	6	6	10	10
В том числе в форме практ.подготовки			8		8	
Итого ауд.	32	32	48	48	80	80
Контактная работа	36	36	54	54	90	90
Сам. работа	36	36	36	36	72	72
Часы на контроль	36	36	54	54	90	90
Итого	108	108	144	144	252	252

		4.2. Виды контроля
экзамен 2,3 сем.		
		4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовая работа 3 сем.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Введение в микропроцессоры				
1.1	Лек	История, назначение и классификация. Архитектура микропроцессоров. Основные компоненты и принципы работы.	2	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Л3.1
1.2	Ср	Проработка лекционного материала. Ответы на контрольные вопросы.	2	8	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 2. Схемотехника МПС				
2.1	Лек	Основы разработки узлов цифровой и аналоговой схемотехники МПС	2	4	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
2.2	Лаб	Разработка узлов принципиальной схемы МПС контроля и управления промышленным объектом	2	8	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
2.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	2	10	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 3. Программирование МПС				
3.1	Лек	Языки программирования. Основы и примеры использования. Библиотеки. Системы реального времени.	2	4	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
3.2	Ср	Проработка лекционного материала. Ответы на контрольные вопросы	2	10	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 4. Моделирование МПС				
4.1	Лек	Программы для моделирования МПС. Методы и средства тестирования. Оптимизация энергопотребления.	2	4	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
4.2	Лаб	Разработка программного обеспечения для МПС контроля и управления промышленным объектом	2	8	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
4.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	2	8	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
4.4	КРКК	Консультации по курсу	2	4	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 5. Основы проектной деятельности				
5.1	Лек	Особенности проектирования МПС Этапы проектирования МПС Алгоритм проектирования Средства разработки МПС Критерии выбора МК	3	2	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
5.2	Ср	Проработка лекционного материала. Ответы на контрольные вопросы	3	8	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 6. Подсистема цифрового ввода-вывода				
6.1	Лек	Работа с цифровыми портами микроконтроллера ATmega644	3	2	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
6.2	Лаб	Работа с цифровыми портами МК ATmega644	3	8	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
6.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	3	8	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 7. Работа с клавиатурой				
7.1	Лек	Виды клавиатур. Схемы подключения к МК. Алгоритмы опроса. Библиотеки.	3	4	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
7.2	Лаб	Работа с кнопками.	3	8	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
7.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	3	10	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 8. Интерфейсы обмена данными				

8.1	Лек	Обмен данными между микроконтроллерами по UART	3	4	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
8.2	Лаб	Обмен данными между микроконтроллерами по UART	3	8	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
8.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	3	5	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л3.1
Раздел 9. Подсистема аналогового вывода						
9.1	Лек	ЦАП на базе ШИМ. Расчет фильтра низких частот	3	4		Л1.1 Л1.2 Л3.1
9.2	Лаб	Генератор сигнала заданной формы	3	8	ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
9.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	3	5	ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
9.4	КРКК	Консультации по курсу. Консультации по КР.	3	6	ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 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	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 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 цель 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

Основы проектной деятельности

- 1) Понятие проектной деятельности.
- 2) Особенности проектирования МПС.
- 3) Этапы проектирования МПС.
- 4) Средства разработки.
- 5) Критерии выбора МК.

Цифровой ввод-вывод

- 1) Режимы работы цифровых pinов.
- 2) Функции цифрового ввода-вывода.
- 4) Выходное сопротивление пина в режиме OUTPUT.
- 5) Выходное сопротивление пина в режиме INPUT.
- 6) Способы подключения кнопки к МК.
- 7) Зачем к выводу с кнопкой необходимо подключать подтягивающий резистор?
- 8) Как подключить внутренний подтягивающий резистор?
- 9) В чем суть программного антидребезга контактов?

Работа с кнопками

- 1) Способы подключения кнопки к МК.
- 2) Зачем к выводу с кнопкой необходимо подключать подтягивающий резистор?

- | | |
|----|---|
| 3) | Как подключить внутренний подтягивающий резистор? |
| 4) | В чем суть программного антидребезга контактов? |
| 5) | Перечислите режимы работы кнопок. |
| 6) | Как установить дополнительную библиотеку? |
| 7) | Как посмотреть список установленных библиотек? |
| 8) | Какой метод библиотеки Bounce2 используется для проверки нажатия? |

Обмен данными по UART

- | | |
|----|---|
| 1) | Назначение СОМ-порта микроконтроллера |
| 2) | Как переводится аббревиатура «UART» |
| 3) | Формат кадра передачи по СОМ-порту. |
| 4) | Плюсы и минусы асинхронного обмена данными. |
| 5) | Перечислите основные функции класса Serial. |
| 6) | Оцените время передачи сообщения длиной в 10 символов на скоростях 9600 Бод и 115200 Бод. |

Аналоговый вывод

- | | |
|----|--|
| 1) | Назначение ШИМ. |
| 2) | Какой параметр ШИМ сигнала является информативным? |
| 3) | Функции библиотеки TimerOne? |
| 4) | Частота ШИМ. |
| 5) | Разрядность ШИМ. |
| 6) | Принцип управления мощностью в нагрузке. |
| 7) | Принцип управления цветом RGB светодиода. |

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

1. Опишите основы архитектуры микропроцессора. Какие ключевые компоненты входят в его структуру?
2. Что такое машинный код и как он соотносится с языком высокого уровня? Приведите примеры.
3. Какие существуют методы проектирования микропроцессорных систем? Опишите их основные преимущества и недостатки.
4. Как происходит взаимодействие микропроцессора с внешними устройствами? Объясните основные принципы.
5. Что такое шина данных и шина адреса? В чем их отличие и какова их роль в микропроцессорной системе?
6. Опишите процесс разработки программного обеспечения для микропроцессорной системы. Какие этапы включает в себя этот процесс?
7. Какие средства разработки используются при проектировании микропроцессорных систем? Приведите примеры популярных IDE и инструментов.
8. Какие существуют технологии моделирования и симуляции микропроцессорных систем? Как они помогают в процессе проектирования?
9. Объясните, что такое прерывания и как они используются в микропроцессорных системах.
10. Что такое архитектура Harvard и Von Neumann? В чем их основные отличия и особенности?
11. Каковы основные этапы разработки микропроцессорной системы?: Определение требований, проектирование, реализация, тестирование и документация.
13. Что такое прерывания и как они используются в микропроцессорных системах?: Обзор механизма прерываний и их роль в управлении процессами.
14. Какие существуют типы памяти в микропроцессорных системах?: Разделение памяти на RAM, ROM, кеш-память и ее значение для производительности системы.
15. Что такое многозадачность и как она реализуется в микропроцессорных системах?: Обзор принципов и подходов к реализации многозадачности.
16. Как работает система тактирования микропроцессоров?: Обзор генерации тактовых импульсов и их влияние на синхронизацию работы системы.
17. Основы проектирования цифровых фильтров: Как реализовать цифровую обработку сигналов на микропроцессорных системах.
18. Что такое регистры и какие их типы?: Обзор различных регистров и их функции в микропроцессорной архитектуре.
19. Как осуществляется взаимодействие микропроцессора с устройствами памяти?: Подходы к организации обмена данными между процессором и памятью.
20. Какие есть методы защиты микропроцессорных систем?: Обзор подходов для обеспечения безопасности и защиты данных в микропроцессорных системах.

7.3. Тематика письменных работ

В 3 семестре студенты выполняют курсовую работу. Целью курсовой работы является приобретение студентами навыков по проектированию и расчету микроконтроллерных систем, осуществляющих сбор данных, их обработку, отображение и преобразование в унифицированные информационные сигналы. Основная задача

курсовой работы – разработка микроконтроллерной системы управления технологическим объектом, выбор элементов системы, составление структурных и принципиальных схем, разработка программного обеспечения. В курсовой работе требуется разработать микроконтроллерную систему (МКС) управления некоторым технологическим объектом. МКС состоит из объекта управления, микроконтроллера, пульта управления и аппаратуры их взаимной связи. Микроконтроллер (МК) путем периодического опроса принимает информацию об объекте от аналоговых и цифровых датчиков. Выходные сигналы датчиков вследствие их различной физической природы могут потребовать промежуточного преобразования на аналого-цифровых преобразователях (АЦП) или на схемах формирователей сигналов (ФС), которые чаще всего выполняют функции гальванической развязки и формирования уровней двоичных сигналов стандарта ТТЛ.

МК с требуемой периодичностью вырабатывает управляющие сигналы на своих выходных портах в соответствии с законом управления. Некоторая часть этих сигналов интерпретируется как совокупность простых двоичных сигналов, которые через схемы формирователей (усилители мощности, реле, оптотранзы и т. п.) поступают на исполнительные устройства. Другая часть управляющих сигналов представляет собой многоразрядные двоичные коды, которые через цифроаналоговые преобразователи (ЦАП) воздействуют на исполнительные устройства аналогового типа. АЦП и ЦАП могут быть отдельными блоками МКС, но могут являться внутренними модулями микроконтроллера. Это определяется типом применяемого МК.

С помощью пульта управления (ПУ) оператор имеет возможность получать значения некоторых сигналов, выводить на индикаторы информацию о состоянии объекта и т. п.

В курсовой работе необходимо разработать структурную схему МКС, принципиальную схему системы и программное обеспечение для МК, обеспечивающие выполнение алгоритмов контроля и управления в соответствии с заданием.

7.4. Критерии оценивания

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.

Курсовая работа.

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.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1. Рекомендуемая литература	
Л1.1	Сонькин, М. А., Сонькин, Д. М., Шамин, А. А. Микропроцессорные системы. Применение микроконтроллеров семейства AVR для управления внешними устройствами [Электронный ресурс]: - Томск: Томский политехнический университет, 2016. - 88 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/83972.html
Л3.1	Пешко, М. С., Аверченко, А. П. Программирование микроконтроллеров на базе архитектуры AVR на языке C++ [Электронный ресурс]: практикум. - Омск: Омский государственный технический университет, 2022. - 88 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/131219.html
Л1.2	Кузнецов Д. Н. Современные микроконтроллеры в системах измерения, управления, обработки и отображения информации [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ДОННТУ, 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/cd10868.pdf
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, Grubloaderfor ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, MozillaFirefox - лицензияMPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment) - 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 8.807 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : кафедра с пультом дистанционного управления, доска классная, стол на металлической ножке, огнетушитель, стол преподавателя, стул жесткий, стул п/м, наглядные материалы, парты-скамьи, стулья
9.2	Аудитория 8.710 - Учебная лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : компьютеры; течеискатель горючих газов; газоанализаторы - ШИ-11; радиометр - СРП-88; дозиметр - "Стара-ТУ"; вибротестер - ВТ-1М; индикатор вибродиагностический; толщиномер ультразвуковой - ТТ-100; твердомер динамический - ТН-130; измеритель слойности поверхности - ТР100; пиromетр - "Смотрич"; термометр цифровой - ТТ-Ц016; микроскоп ММУ-3; сканер; принтер; коммутатор; столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная

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 Методы обработки измерительной информации

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра:

Электронная техника

Направление подготовки:

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) /
специализация:

Промышленная электроника

Уровень высшего
образования:

Магистратура

Форма обучения:

очная

Общая трудоемкость:

5 з.е.

Составитель(и):

Коренев В.Д.

Рабочая программа дисциплины «Методы обработки измерительной информации»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	формирование у обучающихся практических навыков в подготовке измерительного эксперимента с контролируемой точностью, выборе и использовании оптимальных методов обработки полученной измерительной информации.
Задачи:	
1.1	освоение методов оценки результатов измерений и составляющих погрешностей результатов измерений с использованием современных информационных технологий;
1.2	формирование навыков обработки результатов измерений с использованием специализированных пакетов прикладных программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к факультативным дисциплинам (модулям) учебного плана.
2.2 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):	
2.2.1	дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении программы бакалавриата по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» (Направленность (профиль) «Информационно-измерительная техника и технологии»).
2.2.2	Информационные технологии в электронике и приборостроении
2.2.3	Методология и методы научных исследований
2.2.4	Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерений
2.2.5	Проектно-конструкторская практика
2.3	Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.3.1	Адаптивные электронные и микропроцессорные системы
2.3.2	Математические методы оптимизации в электронных и измерительных приборах
2.3.3	Производственная практика
2.3.4	Научно-исследовательская работа
2.3.5	Преддипломная практика
2.3.6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 : Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, осуществляет поиск вариантов решений и путей дальнейшего исследования

УК-1.2 : Анализирует научно-техническую проблему, выявляет и формулирует научные задачи, ставит цели и выбирает методы исследования

ПК-1 : Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач

ПК-1.1 : Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники

ПК-1.2 : Умеет рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники

ПК-1.3 : Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники

ПК-3 : Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения

ПК-3.1 : Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований

ПК-3.2 : Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований

ПК-3.3 : Владеет навыками подготовки заявок на изобретения

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы метрологии и метрологического обеспечения измерительного эксперимента,
3.1.2	принципы действия средств измерений, сущность методов измерения физических величин,
3.1.3	методы оценки погрешностей результатов измерений с использованием современных информационных технологий,
3.2	Уметь:
3.2.1	корректно оценивать результаты и погрешности измерений,
3.2.2	разрабатывать мероприятия по повышению точности измерительного эксперимента;
3.3	Владеть:
3.3.1	проведения измерительного эксперимента с контролируемой точностью,
3.3.2	обработки результатов измерений с использованием специализированных пакетов прикладных 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>)	3 (2.1)		Итого	
	Недель			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Контактная работа (консультации и контроль)	2	2	2	2
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	66	66	66	66
Сам. работа	110	110	110	110
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	180	180	180	180

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
		Раздел 1. Основы метрологического обеспечения измерительного эксперимента.				
1.1	Лек	Понятие и содержание метрологического обеспечения измерительного эксперимента. Погрешности измерений, их классификация. Систематические погрешности, способы их исключения и учета. Случайные погрешности измерений; законы распределения случайных погрешностей измерений; точечные и интервальные оценки случайных погрешностей измерений; учет и снижение случайных погрешностей измерений.	3	6		Л1.1 Л2.1
1.2	Лаб	Исследование генератора сигналов низкой частоты. проверка метрологических характеристик генератора.	3	4		Л2.2 Л3.2
1.3	Лаб	Экспериментальное определение характеристик избирательных активных RC - цепей	3	4		Л2.2 Л2.3 Л3.2

1.4	Лаб	Исследование метрологических характеристик активного RC - фильтра низкой частоты второго порядка	3	4		Л2.3 Л3.2
1.5	Ср	изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным занятиям	3	41		Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1
		Раздел 2. Методы обработки измерительной информации.				
2.1	Лек	Задачи обработки результатов измерений. Выявление и исключение грубых погрешностей измерений. Оценивание результата неравноточного измерения. Оценивание результата и составляющих погрешности прямого однократного и прямого многократного измерения. Оценивание результата и составляющих погрешности косвенного измерения. Оценивание инструментальной погрешности средства измерений (измерительного канала, измерительной системы ...).	3	20		Л1.1 Л1.2 Л2.3
2.2	Лаб	Исследование метрологических характеристик измерительного выпрямителя средних значений	3	8		Л1.1 Л3.2
2.3	Ср	изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным занятиям	3	49		Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1
2.4	КРКК	консультации по теме дисциплины	3	1		
		Раздел 3. Методы повышения точности средств измерительной техники				
3.1	Лек	Общая характеристика средств измерений: классификация; основные метрологические характеристики средств измерений и их нормирование; погрешности средств измерений, их учет в результате измерения. Структурные схемы и погрешности средств измерений в статическом режиме. Методы повышения точности средств измерений. Коррекция погрешностей средств измерений.	3	6		Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1
3.2	Лаб	Экспериментальное определение частотных характеристик избирательной пассивной RC - цепи	3	4		Л3.2
3.3	Лаб	Экспериментальное определение характеристик избирательных активных RC - цепей	3	8		Л3.2
3.4	Ср	изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным занятиям	3	20		Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1
3.5	КРКК	консультации по теме дисциплины	3	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 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. В чем отличие истинного значения физической величины от результата измерения?
2. В чем отличие истинного значения физической величины от действительного значения этой величины?
3. Приведите классификацию погрешностей измерений по характеру их проявления.
4. Приведите классификацию погрешностей по способу выражения.
5. Назовите основные метрологические характеристики исследуемого генератора сигналов низкой частоты.
6. Почему инструментальная погрешность исследуемого универсального вольтметра на переменно токе выше, чем при измерении напряжения постоянного тока? Ответ аргументировать.
7. Назвать основные составляющие погрешности измерения фазового сдвига двух сигналов осциллографическим методом (способом линейно развертки и способом синусоидальной развертки).
8. Как проявляют себя случайные (систематические) погрешности в результатах наблюдений многократного измерения?

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

1. Виды и методы измерений: понятие, классификация и применение в физическом эксперименте. Однократное и многократное измерение; понятие наблюдения.
2. Классификация методов измерений по совокупности приемов использования принципов и средств измерений. Метод непосредственной оценки, его сущность, достоинства, недостатки.
3. Классификация методов измерений по совокупности приемов использования принципов и средств измерений. Метод сравнения с мерой, его сущность, достоинства , недостатки.
4. Погрешности измерений, их классификация, причины появления и способы исключения.
5. Систематические погрешности измерений, причины их появления, способы исключения.
6. Способы исключение и учета систематических погрешностей измерений. Понятие не исключенной систематической погрешности, их учет в результате измерения.
7. Понятие случайной погрешности измерений. Формулировка задачи обработки результатов измерений.
8. Законы распределения случайных погрешностей измерений: понятие, применение, параметры распределения.
9. Нормальное распределение результатов наблюдений и случайных погрешностей измерений. Параметры распределений и их статистические оценки.
10. Статистические оценки истинного значения измеряемой величины и случайной погрешности измерений. Способы повышения точности статистических оценок параметров распределения.
11. Точечные оценки истинного значения физической величины и случайной погрешности измерений, получаемые на основании выборки. СКО результатов наблюдение и СКО среднего значения, их применение.
12. Оценивание результатов измерений посредством доверительных интервалов. СКО результатов наблюдение и СКО результата измерения.
13. Оценивание размеров доверительных интервалов для результатов наблюдений и для среднего значения результатов наблюдений (результата измерения).
14. Нормированные способы представления результата измерения посредством точечных и интервальных оценок.
15. Способ оценивания результата многократного измерения с учетом двух составляющих погрешности – случайной и не исключенной систематической.
16. Понятие грубой погрешности (промаха). Причины возникновения, существующие способы (методики, критерии) выявления и исключения грубых погрешностей измерений (критерии Ирвина, Райта, Шовене).
17. Измерения равноточные и неравноточные. Методика оценивания результата и случайной погрешности результата неравноточного измерения.
18. Причины появления неравноточных измерений. Методика оценивания результата и случайной погрешности при неравноточном измерении.
19. Статистические оценки результата и составляющих погрешности (случайной и не исключенной систематической) прямого многократного измерения.
20. Критерий применения прямых однократных измерений в физическом эксперименте, их целесообразность. Оценивание результата и погрешности однократного измерения.
21. Целесообразность применения прямых однократных измерений в физическом эксперименте. Проверка эффективности применения средства измерения для однократного или многократного измерения.
22. Косвенные измерения: понятие, целесообразность применения. Оценивание результата и случайной погрешности косвенного измерения.
23. Косвенные измерения: понятие, целесообразность применения. Оценивание результата и не исключенной систематической погрешности косвенного измерения.
24. Способы оценивания инструментальной погрешности (составляющих и суммарной) измерительного канала системы.
25. Общая характеристика средств измерений: определение, виды средств измерений, категории средств измерений, основные метрологические характеристики средств измерений.
26. Нормирование метрологических характеристик средств измерений; способы нормирования.
27. Нормирование погрешностей средств измерений, способы нормирования. Классы точности средств измерений, их назначение, обозначение, применение.
28. Средства измерений структуры прямого преобразования: суть метода прямого преобразования сигналов измерительной информации; процедура формирования мультиплексной погрешности в средстве измерений структуры прямого преобразования.
29. Средства измерений структуры прямого преобразования: суть метода прямого преобразования сигналов

измерительной информации; процедура формирования аддитивной составляющей погрешности в средстве измерений структуры прямого преобразования.

30. Средства измерений структуры уравновешивающего преобразования: суть метода уравновешивающего преобразования, его особенности; процедура формирования аддитивной составляющей погрешности в средстве измерений структуры уравновешивающего преобразования.

31. Средства измерений структуры уравновешивающего преобразования: суть метода уравновешивающего преобразования, его особенности; процедура формирования мультипликативной погрешности в средстве измерений структуры уравновешивающего преобразования.

32. Общая характеристика и классификация существующих методов повышения точности средств измерений.
33. Общая характеристика консервативных методы повышения точности средств измерений; способы их реализации.

34. Общая характеристика структурных методов повышения точности средств измерений путем стабилизации статистической характеристики преобразования.

35. Применение отрицательной обратной связи в электронных устройствах измерительной техники для повышения их точности путем стабилизации статистической характеристики преобразования.

36. Применение метода составных параметров для повышения точности средств измерений: суть метода, его особенности, возможности технической реализации.

37. Ручная коррекция погрешностей: методы обработки (коррекции) результатов измерений без воздействия оператора на работу СИ.

38. Ручная коррекция погрешностей: методы коррекции, основанные на регулировке оператором параметров статистической характеристики преобразования средства измерений.

39. Сущность структурно-алгоритмических методов автоматической коррекции погрешностей СИ; их реализации в разомкнутых и замкнутых структурах. Реализации методов автоматической аддитивной и мультипликативной коррекции.

40. Структурно-алгоритмические методы автоматической коррекции погрешностей СИ с использованием разомкнутой структуры и пространственного разделения.

41. Структурно-алгоритмические методы автоматической коррекции погрешностей СИ с использованием разомкнутой структуры и временного разделения.

42. Сущность структурно-алгоритмических методов автоматической коррекции погрешностей с использованием замкнутой структуры; виды коррекции; их применение.

43. Реализация структурно - алгоритмического метода коррекции составляющих инструментальной погрешности измерителя температуры на основе термометра сопротивления.

7.3. Тематика письменных работ

Письменные работы по дисциплине не предусмотрены.

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

L3.1	Коренев В. Д. Методические рекомендации к самостоятельной работе студента по дисциплине Б1. Б8 "Методы обработки измерительной информации" обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 12.04.01 "Приборостроение" магистерской программы "Измерительные информационные технологии". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m6865.pdf
------	---

Л3.2	Коренев В. Д. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине Б1. Б8 "Методы обработки измерительной информации" обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 12.04.01 "Приборостроение" магистерской программы "Измерительные информационные технологии". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m6869.pdf
Л2.1	Голуб, О. В., Сурков, И. В., Позняковский, В. М. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование, 2014. - 334 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/4151.html
Л2.2	Шустрова, М. Л., Фафурин, А. В. Основы планирования экспериментальных исследований [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 84 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/62523.html
Л1.1	Горохов, В. Л., Цаплин, В. В. Планирование и обработка экспериментов [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСБ, 2016. - 88 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/63623.html
Л1.2	Сагдеев, Д. И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 324 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/79455.html
Л1.3	Сергеев, А. Г. Метрология. История, современность, перспективы [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Логос, Университетская книга, 2011. - 381 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/70696.html
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 MPL 2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.807 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : кафедра с пультом дистанционного управления, доска классная, стол на металлической ножке, огнетушитель, стол преподавателя, стул жесткий, стул п/м, наглядные материалы, парты-скамьи, стулья
9.2	Аудитория 8.508 - Учебная лаборатория,используемая для проведения лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : стенды лабораторные; вольтметры - В7-20; генераторы - Г3-102;- источники постоянного тока - Б5-46, Б5-47 ; осциллографы - С1-76; лабораторные исследовательские стенды ОрАмрр, Trigger; мультиметры - UT50A, UT39C, столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная

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 Схемотехнические методы и способы отображения
информации**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электронная техника**

Направление подготовки: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**

Уровень высшего образования: **Магистратура**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):
Кузнецов Д.Н.

Рабочая программа дисциплины «Схемотехнические методы и способы отображения информации»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	изучение студентами основ построения адаптивных электронных и микропроцессорных систем и системотехнических методов и способов отображения информации
Задачи:	
1.1	изучение принципов работы адаптивных электронных и микропроцессорных систем.
1.2	ознакомление с основными алгоритмами и методами адаптивного управления.
1.3	изучение способов оптимизации работы адаптивных систем.
1.4	овладение методами проектирования адаптивных систем.
1.5	разработка и реализация проектов, демонстрирующих применение адаптивных технологий в реальных условиях.
1.6	изучение современных трендов и направлений развития адаптивных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к факультативным дисциплинам (модулям) учебного плана.
2.2 Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):	
2.2.1	Системы автоматизированного проектирования в электронике
2.2.2	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.3	Методология и методы научных исследований
2.2.4	Патентные исследования и защита интеллектуальной собственности
2.3	Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.3.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.3.2	Преддипломная практика
2.3.3	Системы автоматизированного проектирования в электронике
2.3.4	Проектно-конструкторская практика
2.3.5	Проектно-конструкторская практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 : Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, осуществляет поиск вариантов решений и путей дальнейшего исследования

УК-1.2 : Анализирует научно-техническую проблему, выявляет и формулирует научные задачи, ставит цели и выбирает методы исследования

ПК-2 : Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию

ПК-2.1 : Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач

ПК-2.2 : Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования

ПК-2.3 : Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники

ПК-3 : Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения

ПК-3.1 : Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований

ПК-3.2 : Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований

ПК-3.3 : Владеет навыками подготовки заявок на изобретения

ПК-4 : Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников

ПК-4.1 : Знает современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий микро- и наноэлектроники
ПК-4.2 : Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро- и наноэлектроники
ПК-4.3 : Владеет навыками конструирования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-5 : Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований
ПК-5.1 : Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства
ПК-5.2 : Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники
ПК-5.3 : Владеет навыками разработки рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий микро- и наноэлектроники

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Структуру и функции микропроцессоров, а также основные компоненты электронных и микропроцессорных систем.
3.1.2	Языки программирования, которые используются для разработки программ для микропроцессоров и микроконтроллеров.
3.1.3	Различные интерфейсы и способы взаимодействия микропроцессоров с внешними устройствами.
3.1.4	Подходы к адаптации систем на основе входных данных и изменений в окружении.
3.1.5	Схемы включения и принципы формирования изображений для различных типов индикаторов.
3.2	Уметь:
3.2.1	Разрабатывать схемы на базе микроконтроллеров, сенсоров и исполнительных устройств, с использованием различных программных средств.
3.2.2	Использовать системы ввода-вывода и стандартные интерфейсы обмена данными.
3.2.3	Осуществлять адаптацию систем в ответ на изменения входных данных и внешних условий.
3.2.4	Применять программное обеспечение для создания моделей и симуляций адаптивных систем.
3.2.5	Использовать стандартные драйверы и библиотеки для вывода информации на индикаторы.
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками разработки программного обеспечения для микроконтроллеров.
3.3.2	Средствами имитационного моделирования адаптивных микропроцессорных схем.
3.3.3	Навыками проектирования систем отображения информации.

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	
	Недель	16		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Контактная работа (консультации и контроль)	2	2	2	2
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	50	50	50	50
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

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
		Раздел 1. Введение. Светодиоды с пиксельной адресацией				
1.1	Лек	Способы отображения информации. Участки оптического излучения. Характеристики органов зрения человека. Основные световые и энергетические величины. Одиночные светодиоды. RGB светодиоды. Светодиоды с пиксельной адресацией. Библиотека Adafruit NeoPixel.	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
1.2	Лаб	Светодиоды с пиксельной адресацией	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
1.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	1	3	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 2. Семисегментные светодиодные индикаторы				
2.1	Лек	Общие сведения Достоинства и недостатки ССИ ССИ с общим катодом и общим анодом Подключение ССИ к МК Многоразрядные ССИ Принцип динамической индикации Примеры программирования	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
2.2	Лаб	Светодиодные семисегментные индикаторы	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
2.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	1	7	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 3. Матричные индикаторы				
3.1	Лек	Достоинства и недостатки матричных индикаторов Схема соединения пикселей Принцип формирования изображения Прямое подключение к МК Использование драйверов Библиотека LedControl Каскадное включение индикаторов	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
3.2	Лаб	Матричный индикатор с контроллерами MAX7219	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
3.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	1	7	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 4. Символьные ЖК-индикаторы				
4.1	Лек	Достоинства и недостатки ЖК-индикаторов. Назначение выводов. Таблица символов. Библиотека LiquidCrystal. Создание символов пользователя. Драйвер PCF8574. Примеры программирования.	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
4.2	Лаб	Исследование символьного ЖКИ	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1

4.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	1	7	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 5. Монокромный графический ЖКИ Nokia 5110				
5.1	Лек	Общие сведения. Характеристики модуля Nokia 5110 LCD. Схема подключения к МК. Библиотеки для дисплея Nokia 5110. Примеры программирования. Конвертор Image2cpp.	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
5.2	Лаб	Исследование монокромного графического ЖКИ Nokia 5110	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
5.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	1	7	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 6. OLED дисплеи				
6.1	Лек	Общие сведения. Возможности OLED-дисплеев. OLED-дисплеи на контроллере SSD1306. Распределение памяти OLED-дисплея. Библиотеки для OLED-дисплеев. Примеры программирования.	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
6.2	Лаб	Исследование OLED дисплея с контроллером SSD1306	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
6.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	1	7	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 7. Создание меню для дисплея				
7.1	Лек	Постановка задачи. Библиотека GyverOLED. Библиотека GyverButton. Пример выполнения.	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
7.2	Ср	Проработка лекционного материала. Ответы на контрольные вопросы.	1	7	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
		Раздел 8. TFT дисплеи				
8.1	Лек	Общие сведения. Технические характеристики. Схемы подключения. Библиотеки. примеры программирования.	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
8.2	Лаб	Исследование цветного TFT дисплея с контроллером ILI9341.	1	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
8.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	1	9	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л3.1
8.4	КРКК	Консультации по курсу.	1	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 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	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 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. Светодиоды с пиксельной адресацией

1. Диапазон длин волн видимого спектра.
2. Энергетические и световые характеристики излучения.
3. Характеристики органов зрения человека.
4. Методика определения размера символов индикатора в зависимости от расстояния.
5. Типы и основные характеристики светодиодов.
6. Схемы подключения одиночных светодиодов к микроконтроллеру.
7. Принцип получения любого цвета свечения RGB-светодиода.
8. Светодиоды с попиксельной адресацией WS2812b: технические характеристики, схема соединений в цепочку.

Раздел 2. Семисегментные индикаторы

1. Имена и расположение сегментов ССИ.
2. Достоинства и недостатки ССИ.
3. Изобразите схему соединения сегментов в ССИ с общим анодом и общим катодом.
4. Изобразите схему соединения сегментов в двухразрядном ССИ.
5. Принцип динамической индикации.
6. Сколько пинов МК необходимы для подключения 4-разрядного ССИ?
7. Принцип управления яркостью ССИ.

Раздел 3. Матричные индикаторы

1. Достоинства и недостатки матричных индикаторов.
2. Сколько пинов МК будут задействованы при прямом подключении индикатора 8x8?
3. Схема соединения светодиодов внутри матричного индикатора.
4. Принцип формирования изображения.
5. Назначение и основные характеристики драйвера MAX7219.
6. Функция библиотеки LedControl для управления пикселями.
7. Функции библиотеки LedControl для управления столбцами и строками

Раздел 4. Символьные ЖКИ

1. Разновидности символьных ЖК-индикаторов.
2. Достоинства и недостатки ЖК-индикаторов.
3. Сколько пинов МК будут задействованы при прямом подключении символьного ЖК-индикатора?
4. Как регулируется контрастность изображения ЖКИ?
5. Как реализована подсветка ЖКИ?
6. Возможности библиотеки LiquidCrystal.h.
7. Сколько символов пользователя можно сохранить в память ЖКИ?
8. Назначение драйвера PCF8574.

Раздел 5. Графические ЖКИ

1. Достоинства графических ЖКИ.
2. Количество цветов ЖКИ Nokia 5110.
3. Разрешение ЖКИ Nokia 5110.
4. Напряжение питания ЖКИ Nokia 5110.

5. Почему подключать дисплей Nokia 5110 к МК следует через резисторы?
6. На базе какого контроллера собран ЖКИ Nokia 5110?
7. Как на ЖКИ Nokia 5110 вывести рисунок?

Раздел 6. OLED дисплеи

1. Достоинства и недостатки OLED-дисплеев.
2. Характеристики OLED-дисплеев с контроллером SSD1306.
3. Объем встроенного ОЗУ.
4. Как на OLED-дисплей вывести рисунок?

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

1. Диапазон длин волн видимого спектра.
2. Энергетические и световые характеристики излучения.
3. Характеристики органов зрения человека.
4. Методика определения размера символов индикатора в зависимости от расстояния.
5. Типы и основные характеристики светодиодов.
6. Схемы подключения одиночных светодиодов к микроконтроллеру.
7. Принцип получения любого цвета свечения RGB-светодиода.
8. Светодиоды с попиксельной адресацией WS2812b: технические характеристики, схема соединений в цепочку.
9. Имена и расположение сегментов ССИ.
10. Достоинства и недостатки ССИ.
11. Изобразите схему соединения сегментов в ССИ с общим анодом и общим катодом.
12. Изобразите схему соединения сегментов в двухразрядном ССИ.
13. Принцип динамической индикации.
14. Сколько пинов МК необходимы для подключения 4-разрядного ССИ?
15. Принцип управления яркостью ССИ.
16. Достоинства и недостатки матричных индикаторов.
17. Сколько пинов МК будут задействованы при прямом подключении индикатора 8x8?
18. Схема соединения светодиодов внутри матричного индикатора.
19. Принцип формирования изображения.
20. Назначение и основные характеристики драйвера MAX7219.
21. Функция библиотеки LedControl для управления пикселями.
22. Функции библиотеки LedControl для управления столбцами и строками
23. Разновидности символьных ЖК-индикаторов.
24. Достоинства и недостатки ЖК-индикаторов.
25. Сколько пинов МК будут задействованы при прямом подключении символьного ЖК-индикатора?
26. Как регулируется контрастность изображения ЖКИ?
27. Как реализована подсветка ЖКИ?
28. Возможности библиотеки LiquidCrystal.h.
29. Сколько символов пользователя можно сохранить в память ЖКИ?
30. Назначение драйвера PCF8574.
31. Достоинства графических ЖКИ.
32. Количество цветов ЖКИ Nokia 5110.
33. Разрешение ЖКИ Nokia 5110.
34. Напряжение питания ЖКИ Nokia 5110.
35. Почему подключать дисплей Nokia 5110 к МК следует через резисторы?
36. На базе какого контроллера собран ЖКИ Nokia 5110?
37. Как на ЖКИ Nokia 5110 вывести рисунок?
38. Достоинства и недостатки OLED-дисплеев.
39. Характеристики OLED-дисплеев с контроллером SSD1306.
40. Объем встроенного ОЗУ.
41. Как на OLED-дисплей вывести рисунок?

7.3. Тематика письменных работ

Индивидуальных заданий учебным планом не предусмотрено.

7.4. Критерии оценивания

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

Л3.1	Кузнецов Д. Н. Методические указания к выполнению лабораторных работ и СРС по дисциплинам вариативной части учебного плана по выбору вуза "Адаптивные электронные и микропроцессорные системы" и "Схемотехнические методы и способы отображения информации" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся уровня профессионального образования "магистр" по направлениям подготовки 11.04.04 - Электроника и наноэлектроника (ЭН) и 12.04.01 - Приборостроение (ПС) всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m6871.pdf
Л1.1	Боровский, А. С., Шрейдер, М. Ю. Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 113 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/78913.html
Л1.2	Кузнецов Д. Н. Современные микроконтроллеры в системах измерения, управления, обработки и отображения информации [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ДОННТУ, 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/cd10868.pdf

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, Grubloaderfor ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, MozillaFirefox - лицензияMPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment) - 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 8.807 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : кафедра с пультом дистанционного управления, доска классная, стол на металлической ножке, огнетушитель, стол преподавателя, стул жесткий, стул п/м, наглядные материалы, парты-скамьи, стулья
9.2	Аудитория 8.710 - Учебная лаборатория (компьютерный класс) для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : компьютеры; течеискатель горючих газов; газоанализаторы - ШИ-11; радиометр - СРП-88; дозиметр - "Стора-ТУ"; вибротестер - ВТ-1М; индикатор вибродиагностический; толщиномер ультразвуковой - ТТ-100; твердомер динамический - ТН-130; измеритель слойности поверхности - TR100; пиromетр - "Смотрич"; термометр цифровой - ТТ-Ц016; микроскоп ММУ-3; сканер; принтер; коммутатор; столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная