

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



А. Я. Аноприенко

2020 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Направление подготовки:**

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(код, наименование)

**Магистерская программа:**

Теплоэнергетика

(наименование)

**Квалификация:**

Магистр

**Факультет:**

Металлургии и теплоэнергетики

(полное наименование)

**Выпускающая кафедра:**

Промышленная теплоэнергетика

(полное наименование)

Донецк – 2020 г.

## Лист согласований

Основная образовательная программа высшего профессионального образования составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом МОН Российской Федерации от 28.02.2018г., № 146.

Основная образовательная программа рассмотрена на заседании кафедры «Промышленная теплоэнергетика» 18 февраля 2020 г., протокол № 6, одобрена на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» 18 февраля 2020 г., протокол № 6 и принята Учёным советом ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» 28 февраля 2020 г., протокол № 1.

Руководитель ООП,  
заведующий кафедрой  
«Промышленная теплоэнергетика»  
д-р техн. наук, профессор

  
(подпись)


Сафьянц С.М.

Заведующий кафедрой  
«Промышленная теплоэнергетика»

  
(подпись)

Сафьянц С.М.

Председатель учебно-методической комиссии  
по направлению подготовки  
13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»:

  
(подпись)

Сафьянц С.М.

Декан факультета  
металлургии и теплоэнергетики:

  
(подпись)

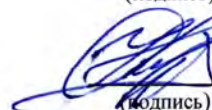
Сафьянц С.М.

Начальник отдела  
учебно-методической работы:

  
(подпись)

Корощенко А.В.

Первый проректор

  
(подпись)

Каракозов А.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ....	5
1.1. Определение ООП. ....	5
1.2. Нормативные документы для разработки ООП. ....	5
1.3. Общая характеристика ООП. ....	6
1.4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ООП. ...	7
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА ООП. ....	8
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника. ....	8
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника. ....	10
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника. ....	11
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника. ....	11
3. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА ООП. ....	13
4. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ООП. ....	28
4.1. Календарный учебный график. ....	28
4.2. Базовый учебный план. ....	28
4.3. Аннотации рабочих программ учебных дисциплин (модулей). ....	32
4.4. Аннотации программ учебных (производственных) практик, организация научно-исследовательской работы обучающихся. ....	32
5. ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ООП. ....	39
5.1. Кадровое обеспечение. ....	39
5.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение. ....	41
5.3. Материально-техническое обеспечение. ....	44
6. ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАЗВИТИЕ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ И СОЦИАЛЬНО- ЛИЧНОСТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКОВ. ....	46
6.1. Организация внеучебной деятельности. ....	46
6.2. Организация воспитательной работы. ....	47
6.3. Спортивно-массовая работа в университете. ....	48
6.4. Культурно-массовая работа в университете. ....	49
6.5. Социальная поддержка студентов. ....	50
7. НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ООП ОБУЧАЮЩИМИСЯ. ....	51
7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. ....	51
7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП. ....	51
8. ДРУГИЕ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ. ....	59
9. ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКТУАЛИЗАЦИИ ООП. ....	62

	Стр.
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Матрица формирования компетенций. . . . .	64
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Календарный учебный график. Сведенный бюджет времени. . . . .	66
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Базовый учебный план. . . . .	67
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Аннотации дисциплин. . . . .	70
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Аннотации программ практик и ГИА. . . . .	115
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Информация об актуализации ООП. . . . .	144

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Определение ООП

1.1.1. Основная образовательная программа (ООП), реализуемая в государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Донецкий национальный технический университет» (ГОУВПО «ДОННТУ») по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистерская программа «Теплоэнергетика»), представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную с учетом требований рынка труда на основе стандартов ГОС ВПО ДНР и ФГОС ВО РФ.

1.1.2. ООП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки.

1.1.3. ОПП включает в себя:

- базовый учебный план;
- аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся;
- аннотации программ практик и научно-исследовательской работы (НИР);
- календарный учебный график;
- методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

### 1.2. Нормативные документы для разработки ООП

Нормативно-правовую базу разработки ООП составляют:

- Закон Донецкой Народной Республики «Об образовании» от 07.07.2015г., №55-ИНС;
- ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (квалификация «Магистр»), утвержденного приказом МОН РФ от 28.02.2018 г., №146;
- Порядок организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики» (приказ МОН ДНР от 10.11.2017 г., №1171);
- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики;
- Порядок организации и проведения государственной итоговой аттестации выпускников образовательных организаций ВПО ДНР, утвержденный приказом МОН ДНР от 22.12.2015 г., №922;
- Нормативные документы Донецкого национального технического университета:
  - Устав Донецкого национального технического университета;
  - Положение о кафедрах Донецкого национального технического университета (в действующей редакции);
  - Положение об организации учебного процесса в Донецком националь-



ном техническом университете (в действующей редакции);

– Положение об основной образовательной программе высшего профессионального образования в Донецком национальном техническом университете (в действующей редакции);

- Положение об итоговой государственной аттестации выпускников ГОУВПО «ДОННТУ» (в действующей редакции);

- Положение об учебно-методическом комплексе дисциплины в Донецком национальном техническом университете (в действующей редакции);

– другие нормативные и правовые акты в области высшего профессионального образования.

### **1.3. Общая характеристика ООП**

1.3.1. Цель ООП. ООП имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств (ответственности, творческой инициативы, целеустремленности и самостоятельности при решении проблем теплоэнергетики и теплотехники) в соответствии с видом профессиональной деятельности, а также формирование компетенций, позволяющих ему успешно работать в избранной сфере деятельности, способствующих его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда, а также профессиональных компетенций в соответствии с требованиями стандарта по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» магистерской программы «Теплоэнергетика», необходимых для профессиональной деятельности в области использования теплоты, управления ее потоками и преобразования иных видов энергии в теплоту применительно к сферам теплоэнергетики, систем энергообеспечения предприятий, малой энергетики, системам теплоснабжения населенных пунктов, использования теплоэнергетического оборудования, теплоэнергоустановок различного назначения, приборного оборудования и автоматизированных систем измерений и управления.

Формирование компетенций осуществляется с учетом современных требований к объектам теплоэнергетики и теплотехники, научно-технического потенциала вуза, особенностей научных школ ГОУВПО «ДОННТУ» и многолетнего опыта выпускающей кафедры «Промышленная теплоэнергетика» в области исследований объектов теплоэнергетики и теплотехники и подготовки специалистов в этой области для потребностей рынка труда региона.

1.3.2. Срок освоения ООП. Освоение магистерской программы с присвоением квалификации «Магистр» осуществляется по очной и заочной формам обучения.

Нормативный срок освоения ООП по очной форме, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, в соответствии с требованиями стандарта 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» составляет 2 года.

В заочной форме обучения срок освоения ООП составляет 2 года 3 месяца.

Объем программы магистратуры по очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 зачетных единиц (далее – з.е.). Объем ООП

в заочной форме обучения, реализуемый за один учебный год, определяется организацией самостоятельно.

1.3.3. Трудоемкость ООП. Трудоемкость учебной нагрузки обучающегося при освоении магистерской программы «Теплоэнергетика» в соответствии с требованиями стандарта по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», включающая в себя все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, учебной, производственной и преддипломной практик, научно-исследовательской работы и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ООП, предусмотренные учебным планом для достижения планируемых результатов обучения, составляет 120 з.е. за весь период обучения, вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры несколькими организациями, осуществляющими образовательную деятельность с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану.

#### **1.4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ООП**

Лица, имеющие диплом бакалавра (специалиста) родственных направлений подготовки (теплоэнергетика, теплотехника) и желающие освоить магистерскую программу «Теплоэнергетика», зачисляются в магистратуру по результатам проводимых университетом вступительных испытаний, программы которых разрабатываются ГОУВПО «ДОННТУ» с целью установления у поступающего наличия компетенций, необходимых для освоения магистерских программ по данному направлению.

Прием на подготовку по магистерской программе «Теплоэнергетика» на основе диплома специалиста осуществляется за средства физических и юридических лиц.

При приеме на обучение лиц, которые подают документ о полученном за рубежом уровне образования, обязательной является процедура установления эквивалентности (нострификация) документа о полученном образовательном и/или образовательно-квалификационном уровне, которая проводится Министерством образования и науки ДНР. Нострификация документов осуществляется в течение первого года обучения.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА ООП**

### **2.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

2.1.1. Область профессиональной деятельности выпускников магистерской программы «Теплоэнергетика» по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» с присвоением квалификации «Магистр» включает: совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности по производству и применению теплоты, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту и наоборот.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие основные профессиональные образовательные программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», могут осуществлять профессиональную деятельность:

- образование и наука (преподавательская деятельность в сфере профессионального обучения и профессионального образования по соответствующему направлению подготовки в учебных заведениях различного уровня аккредитации; в сфере планирования, организации и проведения научных исследований и опытно-конструкторских работ в области теплоэнергетики и теплотехники и обобщения их результатов);

- строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере разработки технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей; в сфере проектирования и эксплуатации котлов, работающих на твердом, газообразном, жидком топливе и электронагреве; в сфере проектирования, ремонта и эксплуатации оборудования котельных; в сфере проектирования и эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; в сфере проектирования и эксплуатации станций водоподготовки; в сфере обеспечения работ по химической водоподготовке котлов; в сфере технического обслуживания оборудования водоподготовки в системах теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения; в сфере проектирования и эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей; в сфере расчета режимов тепловых сетей и их оперативного управления; в сфере проектирования гидро- и теплоизоляции сетей горячего водоснабжения и теплоснабжения; в сфере технического обслуживания и эксплуатации систем учета и регулирования потребления электрической и тепловой энергии и воды в жилищно-коммунальном хозяйстве; в сфере подготовки проекта обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений; в сфере энергетического менеджмента и проведения энергосервисных мероприятий и энергетического обследования на объектах капитального строительства и жилищно-коммунального хозяйства);

- электроэнергетика (в сфере производства, передачи, распределения и преобразования теплоты в электрическую и другие виды энергии; в сфере оперативного управления объектами теплоэнергетики и теплотехники тепловой



электростанции; в сфере проектирования и эксплуатации тепломеханического и теплообменного основного и вспомогательного оборудования тепловой электростанции; в сфере эксплуатации энергетических установок тепловой электростанции; в сфере выполнения расчетов режимов тепловых сетей);

- атомная промышленность (в сфере эксплуатации тепломеханического и теплообменного основного и вспомогательного оборудования атомной электростанции);

- производство машин и оборудования (в сфере проектирования объектов теплоэнергетики и теплотехники);

- металлургическое производство (в сфере эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники; в сфере производства и обеспечения тепловой и электрической энергией; в сфере обеспечения огнеупорных работ; в сфере проектирования, эксплуатации и ремонта огнеупорной футеровки);

- химическое, химико-технологическое производство (в сфере эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники; в сфере организации производства биотоплива и применения биоэнергетических технологий);

- сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением; в сфере разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области теплоэнергетики и теплотехники).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

2.1.2. Выпускник ООП магистратуры направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» магистерской программы «Теплоэнергетика» может осуществлять профессиональную деятельность на должностях научных сотрудников, преподавателей учебных заведений различного уровня аккредитации, инженеров-исследователей, инженеров-технологов, инженеров-проектировщиков, энергетиков, специалистов в соответствующих организациях, учреждениях и их подразделениях:

- на промышленных предприятиях всех отраслей промышленности как объектах промышленной теплоэнергетики и энергетики низкотемпературной и высокотемпературной теплотехнологий;

- на промышленных предприятиях всех отраслей промышленности, изготавливающих, ремонтирующих и эксплуатирующих теплоэнергетическое и теплотехнологическое энергогенерирующее и энергопотребляющее оборудование, а также оборудование, работающее под избыточным давлением;

- на предприятиях и в организациях производства, транспорта, распределения и использования энергоносителей;

- в энергоснабжающих компаниях, в энергохозяйствах городов, агропромышленного комплекса и транспорта, в энергетических и промышленных фирмах и компаниях соответствующего профиля;

- в проектно-конструкторских организациях разных отраслей, имеющих в

своем составе подразделения энергетического направления (отделы теплотехнический, теплогазоснабжения и вентиляции, отопления и вентиляции, теплоснабжения и тепловых сетей и т.п.);

- на установках и системах энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий и объектов теплоэнергетики и теплотехники строительства и жилищно-коммунального хозяйства;

- в академических и ведомственных научно-исследовательских, исследовательских учреждениях, проектных и научных подразделениях; в учебных и коммерческих учреждениях и организациях системы высшего и среднего профессионального образования.

## **2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, в соответствии с требованиями стандарта по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» магистерской программы «Теплоэнергетика» являются:

- тепловые и атомные электрические станции, котельные и турбинные цеха тепловых электрических станций, теплоэлектроцентрали, системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий, объекты малой энергетики;

- установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии;

- паровые и водогрейные котлы различного назначения и котлы-утилизаторы;

- энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки;

- паровые и газовые турбины;

- производственные и отопительные котельные;

- компрессорные и холодильные установки, вентиляторы и нагнетатели;

- установки систем кондиционирования воздуха;

- тепловые насосы;

- топливные элементы, электрохимические энергоустановки, установки водородной энергетики;

- энергетические установки, аппараты и комплексы с различными формами преобразования энергии;

- энергетические установки на основе нетрадиционных и возобновляемых видов энергии;

- вспомогательное теплотехническое оборудование;

- тепло- и массообменные аппараты различного назначения;

- тепловые сети;

- технологические жидкости, газы и пары, расплавы, твердые и сыпучие тела как теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;

- огнеупорные и теплоизоляционные материалы;

- топливо и масла;

- воздуходелительные установки;
- нормативно-техническая документация и системы стандартизации;
- математические модели теплоэнергетических и теплотехнологических объектов и систем;
- системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике;
- производственные, проектные и научные подразделения;
- учреждения и организации системы высшего и среднего профессионального образования, среднего общего образования.

### **2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника**

2.3.1. Магистр по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистерская программа - «Теплоэнергетика») готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- научно-исследовательская;
- организационно-управленческая;
- педагогическая.

2.3.2. При разработке и реализации ООП учтена ориентация программы магистратуры на подготовку магистра для работы, прежде всего, в области теплоэнергетики и теплотехники с учетом специфики региона и направлений научной и практической деятельности выпускающей кафедры.

Конкретные виды профессиональной деятельности магистра, указанные в п.2.3.1 настоящей ООП, могут дополняться высшим учебным заведением в соответствии с особенностями магистерской программы «Теплоэнергетика» совместно с заинтересованными работодателями.

### **2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Выпускник магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» магистерской программы «Теплоэнергетика» должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и магистерской программой:

2.4.1. Проектно-конструкторская деятельность:

- составление описаний принципов действия и устройства проектируемых объектов и систем с обоснованием принятых технических решений;
- подготовка заданий на разработку проектных решений с учетом требований экологической и промышленной безопасности при эксплуатации оборудования;
- определение показателей технического уровня проектируемых объектов и (или) технологических схем;
- проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений;

- оценка инновационного потенциала проекта;
- разработка эскизных, технических и рабочих проектов объектов теплоэнергетики, теплотехнологии и теплотехнических систем;
- проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений, их патентоспособности.

#### 2.4.2. Производственно-технологическая деятельность:

- участие в разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства продукции, соблюдению технологической дисциплины и совершенствованию методов организации труда в коллективе;
- обеспечение бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, энергетических сетей и систем тепло- и энергоснабжения;
- составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;
- определение потребности производства в топливно- энергетических ресурсах, подготовка обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем тепло- и энергоснабжения, организации эффективного учета и контроля использования энергоресурсов и энергоносителей.

#### 2.4.3. Научно-исследовательская деятельность:

- выбор методик и средств решения задач исследования;
- разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, обработка и анализ их результатов;
- разработка и использование физических, математических и имитационных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов профессиональной деятельности в условиях научно- исследовательской работы с применением форм и методов эмпирического и теоретического знания;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.

#### 2.4.4. Организационно-управленческая деятельность:

- подготовка исходных данных для выбора, обоснования и принятия научно-технических, организационных и управленческих решений на основе экономического анализа;
- проведение анализа затрат и результатов практической деятельности производственных подразделений;
- разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии;
- участие в организации работы коллектива исполнителей, определение порядка выполнения работ;
- поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;
- профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений.

#### 2.4.5. Педагогическая деятельность:

- выполнение функций преподавателя при реализации образовательных программ в образовательных организациях.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА ООП

3.1. В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы универсальные (УК), общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции, дополненные профессионально - специализированными компетенциями (ПСК) в соответствии с целями ООП и задачами профессиональной деятельности, указанными в стандарте по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», научными традициями вуза и рекомендациями работодателей. Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры.

3.2. Кафедра самостоятельно устанавливает в программе магистратуры индикаторы достижения компетенций для всех типов компетенций, установленных ООП, а также планирует результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, которые должны быть соотнесены с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций.

3.3. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями (УК):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Индикаторы достижения универсальных компетенций
1	2	3
Системное и критическое мышление.	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	<b>УК-1.1. Знать:</b> - методы системного и критического анализа; - методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций. <b>УК-1.2. Уметь:</b> - применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; - разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. <b>УК-1.3. Владеть:</b> - методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; - методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
Разработка и реализация проектов.	<b>УК-2.</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного	<b>УК-2.1. Знать:</b> - этапы разработки и реализации проекта; - этапы жизненного цикла проекта; - методы разработки и управления проектами. <b>УК-2.2. Уметь:</b> - разрабатывать проект с учетом анализа альтер-

1	2	3
	цикла.	<p>нативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта;</li> <li>- участвовать в управлении проектом на всех этапах его жизненного цикла.</li> </ul> <p><b>УК-2.3. Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками разработки и управления проектом;</li> <li>- методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.</li> </ul>
Командная работа и лидерство.	<p><b>УК-3.</b> Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.</p>	<p><b>УК-3.1. Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики формирования команд;</li> <li>- методы эффективного руководства и способы управления коллективами;</li> <li>- основные теории лидерства и стили руководства, роли в команде и типы руководителей.</li> </ul> <p><b>УК-3.2. Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта;</li> <li>- сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели;</li> <li>- разрабатывать командную стратегию и применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной задачи.</li> </ul> <p><b>УК-3.3. Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели;</li> <li>- методами организации и управления коллективом.</li> </ul>
Коммуникация.	<p><b>УК-4.</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.</p>	<p><b>УК-4.1. Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации;</li> <li>- современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках;</li> <li>- существующие академические и профессиональные сообщества для академического и профессионального взаимодействия.</li> </ul> <p><b>УК-4.2. Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.</li> </ul> <p><b>УК-4.3. Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой межличностного делового общения</li> </ul>



1	2	3
Межкультурное взаимодействие.	<p><b>УК-5.</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p>	<p>на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.</p> <p><b>УК-5.1. Знать:</b> - закономерности и особенности социально- исторического развития различных культур; - особенности межкультурного разнообразия общества; - правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.</p> <p><b>УК-5.2. Уметь:</b> - понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества, особенности и этические нормы различных культур членов профессиональной среды; - анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p> <p><b>УК-5.3. Владеть:</b> - методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение).	<p><b>УК-6.</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки.</p>	<p><b>УК-6.1. Знать:</b> - методики самооценки и самоконтроля, способы и методы саморазвития и самоорганизации, принципы планирования личного времени с использованием подходов здоровьесбережения.</p> <p><b>УК-6.2. Уметь:</b> - выбирать и реализовывать стратегию саморазвития, определять приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности; - решать задачи самоорганизации и саморазвития, самостоятельно овладевать знаниями и применять их в профессиональной деятельности; - оценивать и контролировать свои возможности и ресурсы саморазвития с учетом конкретной профессиональной ситуации; - применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности.</p> <p><b>УК-6.3. Владеть:</b> - технологиями и навыками управления своей профессиональной деятельностью и способами ее совершенствования на основе самооценки, самоорганизации и саморазвития в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.</p>

3.4. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК)**, обязательными для всех магистерских программ:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Индикаторы достижения общепрофессиональных компетенций
1	2	3
Планирование.	<p><b>ОПК-1.</b> Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки.</p>	<p><b>ОПК-1.1. Знать:</b> - нормативно-техническую документацию, проблемы отрасли и опыт их решения; - методологические подходы к решению задач исследований в сфере профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-1.2. Уметь:</b> - формулировать проблему, цели и задачи исследования; - выявлять приоритеты решения задач на основе знания проблем отрасли и опыта их решения.</p> <p><b>ОПК-1.3. Владеть:</b> - навыками выявления приоритетов решения задач; - навыками выбора и формулирования критериев оценки и принятия решений.</p>
Исследование.	<p><b>ОПК-2.</b> Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.</p>	<p><b>ОПК-2.1. Знать:</b> - предмет исследования; - понятие и структуру научного метода, методы эмпирического и теоретического познания; - современные методы сбора и обработки информации, связанные с обобщением, систематизацией и классификацией данных; - методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.</p> <p><b>ОПК-2.2. Уметь:</b> - выбирать способ и методику выполнения исследования для решения поставленной задачи; - обрабатывать, анализировать и оценивать результаты исследований; - формулировать выводы по результатам исследований и оформлять отчётную документацию; - представлять результаты выполненной работы.</p> <p><b>ОПК-2.3. Владеть:</b></p>

1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- способами поиска и сбора данных об объекте исследования для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности;</li> <li>- методами решения исследовательских и производственных задач, относящихся к сфере профессиональной деятельности.</li> </ul>

3.5. Профессиональные компетенции могут быть установлены ООП в качестве обязательных и (или) рекомендуемых. Профессиональные компетенции, устанавливаемые программой магистратуры, формируются на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), а также, при необходимости, на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников (далее – иные требования, предъявляемые к выпускникам).

3.5.1. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**:

Задачи профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Индикаторы достижения профессиональных компетенций	Основание (ПС или анализ опыта)
1	2	3	4
<b>Тип задач профессиональной деятельности – <i>проектно-конструкторский</i></b>			
Составление описаний принципов действия и устройства проектируемых объектов и систем с обоснованием принятых технических решений. Подготовка заданий на разработку проектных решений с учетом требований экологич-	<b>ПК-1.</b> Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования, повышению эко-	<b>ПК-1.1. Знать:</b> - основные принципы, правила и способы проектирования теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, сетей и систем тепло- и энергоснабжения; - типовые мероприятия по улучшению эксплуатационных характеристик проектируемого теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, повышению экологической безопасности и экономии ресурсов;	Анализ опыта.

1	2	3	4
<p>ческой и промышленной безопасности при эксплуатации оборудования. Определение показателей технического уровня проектируемых объектов и (или) технологических схем.</p>	<p>логической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов.</p>	<p>- требования, предъявляемые к рациональной организации и улучшению условий труда.  <b>ПК-1.2. Уметь:</b>  - составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов;  - подготавливать технические задания на разработку проектных решений;  - обосновывать принятые технические решения;  - определять показатели технического уровня проектируемых объектов и (или) технологических схем;  - проверять соответствие разрабатываемых проектных решений и технической документации нормативным документам.  <b>ПК-1.3. Владеть:</b>  - навыками подготовки заданий на разработку проектных решений, связанных с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования.</p>	
<p>Проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений. Оценка инновационного потенциала проекта. Разработка эскизных, технических и рабочих проектов объектов теплоэнергетики, теплотехнологии</p>	<p><b>ПК-2.</b>  Готовность к проведению технических расчетов по типовым методикам и проектам, технико-экономического анализа эффективности проектных решений, выбора и разработки нового теплоэнергетического и теплотехнического оборудования, систем и</p>	<p><b>ПК-2.1. Знать:</b>  - основы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений;  - основные принципы, лежащие в основе проектирования оборудования, систем и сетей.  <b>ПК-2.2. Уметь:</b>  - использовать типовые методики для выполнения технических расчетов по проектам объектов профессиональной деятельности;  - осуществлять технико-экономический анализ эффективности проектных решений, выбора и разработки нового оборудования, сетей и систем тепло- и энергообеспечения;  - оценивать инновационный потен-</p>	<p>Анализ опыта.</p>

1	2	3	4
<p>и теплотехнических систем. Проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений, их патентоспособности.</p>	<p>сетей.</p>	<p>циал предлагаемого проекта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты объектов теплоэнергетики, теплотехнологии и теплотехнических систем;</li> <li>- выполнить поиск аналогов и прототипа для оценки степени новизны проектных решений, обеспечения их патентной чистоты и патентоспособности.</li> </ul> <p><b>ПК-2.3. Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расчета параметров и характеристик основных теплотехнологических процессов;</li> <li>- навыками разработки эскизных, технических и рабочих проектов теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования;</li> <li>- навыками оформления проектной и рабочей технической документации законченных проектно-конструкторских работ;</li> <li>- навыками работы с технической литературой и источниками патентной информации.</li> </ul>	
<p>Тип задач профессиональной деятельности – <i>производственно-технологический</i></p>			
<p>Участие в разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства продукции, соблюдению технологической дисциплины и совершенствованию методов организации труда в коллективе.</p>	<p><b>ПК-3.</b> Способность к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства, соблюдению технологической дисциплины и методов организации труда в коллективе.</p>	<p><b>ПК-3.1. Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы технологий получения, преобразования и использования тепловой, электрической и других видов энергии;</li> <li>- основные направления совершенствования технологических процессов производства, транспорта, распределения и потребления энергетической продукции;</li> <li>- методы эффективной организации труда в коллективе.</li> </ul> <p><b>ПК-3.2. Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологии производства продукции на объекте своей профессиональной деятельности;</li> </ul>	<p>Анализ опыта.</p>

1	2	3	4
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать схемы энерго- и топливоснабжения, состав, тип и параметры основного и вспомогательного оборудования;</li> <li>- организовывать деятельность производственного коллектива с обязательным учетом требований охраны труда.</li> </ul> <p><b>ПК-3.3. Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах своей профессиональной деятельности;</li> <li>- технологиями и методами организации труда в коллективе и руководства работой команды.</li> </ul>	
<p>Обеспечение бесперебойной работы, правильной эксплуатации, реконструкции и модернизации энергетического, теплотехнологического и теплотехнологического оборудования, энергетических сетей и систем тепло- и энергоснабжения. Составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний.</p>	<p><b>ПК-4.</b> Готовность к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации и модернизации энергетического, теплотехнологического и теплотехнологического оборудования, энергетических сетей и систем.</p>	<p><b>ПК-4.1. Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные технологические операции по эксплуатации и бесперебойной работы оборудования и правила его технической эксплуатации;</li> <li>- требования нормативно-технической документации по эксплуатации и модернизации объектов профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>ПК-4.2. Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечивать бесперебойную работу и правильную эксплуатацию энергетического, теплотехнологического и теплотехнологического оборудования, энергетических сетей и систем тепло- и энергоснабжения;</li> <li>- разрабатывать мероприятия по модернизации энергетического, теплотехнологического и теплотехнологического оборудования, энергетических сетей и систем тепло- и энергоснабжения.</li> </ul> <p><b>ПК-4.3. Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления инструкций по эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, программ контрольно-балансовых испытаний.</li> </ul>	<p>Анализ опыта.</p>



1	2	3	4
<p>Определение потребности производства в топливно- энергетических ресурсах, подготовка обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем тепло- и энергоснабжения, организации эффективного учета и контроля использования энергоресурсов и энергоносителей.</p>	<p><b>ПК-5.</b> Способность к определению потребности производства в топливно- энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах.</p>	<p><b>ПК-5.1. Знать:</b> - основные виды топливно- энергетических ресурсов, их классификацию и направления использования; - методики определения потребности производства в топливно- энергетических ресурсах; - передовые технологии и методы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологиях.</p> <p><b>ПК-5.2. Уметь:</b> - определять потребности производства в топливно- энергетических ресурсах; - разрабатывать нормы расхода топлива, энергоносителей, тепловой, электрической и других видов энергии и контролировать их соблюдение; - составлять материальный и тепловой балансы объектов профессиональной деятельности; - разрабатывать мероприятия по экономии энергоресурсов.</p> <p><b>ПК-5.3. Владеть:</b> - навыками подготовки обоснований развития, реконструкции и модернизации систем тепло- и энергоснабжения; - навыками организации эффективного учета и контроля энергоресурсов и энергоносителей.</p>	<p>Анализ опыта.</p>
<p>Тип задач профессиональной деятельности – <i>научно-исследовательский</i></p>			
<p>Выбор методик и средств решения задач исследования. Разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, обработка и анализ их</p>	<p><b>ПК-6.</b> Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, обрабатывать и</p>	<p><b>ПК-6.1. Знать:</b> - методики планирования, подготовки и проведения экспериментов и испытаний; - методы статистической обработки и анализа результатов исследований; - нормативные требования к оформлению обзоров, научно-технических отчетов и публикаций.</p>	<p>Анализ опыта.</p>

1	2	3	4
результатов. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.	анализировать результаты научных исследований, интерпретировать и представлять их в виде обзоров, отчетов, научных публикаций.	<p><b>ПК-6.2. Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методики и средства решения задач исследования;</li> <li>- оформлять и представлять результаты исследований в соответствии с требованиями ГОСТ.</li> </ul> <p><b>ПК-6.3. Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными технологиями литературного и патентного поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования;</li> <li>- методами и средствами исследований.</li> </ul>	
Разработка и использование физических, математических и имитационных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов профессиональной деятельности в условиях научно-исследовательской работы с применением форм и методов эмпирического и теоретического знания.	<p><b>ПК-7.</b></p> <p>Готовность использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности и современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах.</p>	<p><b>ПК-7.1. Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формы и методы эмпирического и теоретического знания;</li> <li>- классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований.</li> </ul> <p><b>ПК-7.2. Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать и использовать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов;</li> <li>- проводить расчеты и численные эксперименты по разработанным методикам и моделям с применением стандартного программного обеспечения;</li> <li>- критически анализировать результаты и делать выводы.</li> </ul> <p><b>ПК-7.3. Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологией физического и математического моделирования;</li> <li>- методами обработки и анализа результатов экспериментальных и теоретических исследований.</li> </ul>	Анализ опыта.
<b>Тип задач профессиональной деятельности - организационно-управленческий</b>			
Подготовка исходных данных для выбора, обоснования и принятия научно-технических, организационных и	<p><b>ПК-8.</b></p> <p>Готовность использовать элементы экономического анализа при</p>	<p><b>ПК-8.1. Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятия в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- основные принципы инновационной деятельности предприятия;</li> </ul>	Анализ опыта.

1	2	3	4
<p>управленческих решений на основе экономического анализа. Проведение анализа затрат и результатов практической деятельности производственных подразделений. Разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии. Участие в организации работы коллектива исполнителей, определение порядка выполнения работ.</p>	<p>организации и проведении практической и инновационной деятельности на предприятии.</p>	<p>- методы разработки и реализации мероприятий по совершенствованию мотивации и организации труда персонала.</p> <p><b>ПК-8.2. Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать, обосновывать и принимать научно-технические, организационные и управленческие решения на основе экономического анализа практической и инновационной деятельности предприятия;</li> <li>- осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов;</li> <li>- организовывать работу и определять порядок выполнения работ малого коллектива исполнителей.</li> </ul> <p><b>ПК-8.3. Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью разрабатывать планы и программы организации практической и инновационной деятельности на предприятии;</li> <li>- навыками оценки технико-экономической эффективности реализации технических мероприятий;</li> <li>- современными технологиями управления поведением персонала.</li> </ul>	
<p>Поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты. Профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений.</p>	<p><b>ПК-9.</b> Способность к разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений.</p>	<p><b>ПК-9.1. Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опасные и вредные факторы, показатели и критерии воздействия объектов теплоэнергетики на окружающую среду;</li> <li>- правила промышленной и экологической безопасности теплоэнергетического производства.</li> </ul> <p><b>ПК-9.2. Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и использовать методы и способы обеспечения экологической безопасности производства;</li> <li>- обосновать выбор средств защиты работников от вредных и опасных факторов производства.</li> </ul> <p><b>ПК-9.3. Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками поиска оптимальных</li> </ul>	<p>Анализ опыта.</p>

1	2	3	4
		<p>решений при создании продукции с учетом требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний и предотвращению экологических нарушений.</li> </ul>	
<b>Тип задач профессиональной деятельности – педагогический</b>			
<p>Выполнение функций преподавателя при реализации образовательных программ в образовательных организациях.</p>	<p><b>ПК-10.</b> Способность формулировать и решать задачи, возникающие в ходе педагогической деятельности в области профессиональной подготовки.</p>	<p><b>ПК-10.1. Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- психологические и методологические основы педагогики высшей школы;</li> <li>- основные образовательные технологии в области профессиональной подготовки;</li> <li>- современные формы, методы и приемы обучения и воспитания;</li> <li>- методы диагностики и оценивания качества образовательного процесса.</li> </ul> <p><b>ПК-10.2. Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять и решать педагогические задачи, возникающие в ходе педагогической деятельности в образовательных организациях;</li> <li>- использовать современные педагогические методики, технологии и приемы организации педагогической деятельности.</li> </ul> <p><b>ПК-10.3. Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологией постановки, решения и анализа педагогических задач;</li> <li>- навыками применения способов и методов коммуникативного и педагогического воздействия на объект управления в области профессиональной подготовки.</li> </ul>	<p>Анализ опыта.</p>

3.5.2. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать **профессионально-специализированными компетенциями (ПСК)** для магистерской программы «Теплоэнергетика»:

Задачи профессиональной деятельности	Код и наименование профессионально-специализированной компетенции выпускника	Индикаторы достижения профессионально-специализированных компетенций	Основание (ПС или анализ опыта)
1	2	3	4
<b>Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский</b>			
<p>Разработка и использование физических, математических и имитационных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов профессиональной деятельности в условиях научно-исследовательской работы с применением форм и методов эмпирического и теоретического знания.</p> <p>Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.</p>	<p><b>ПСК-1.</b> Способность использовать знания фундаментальных разделов для понимания и описания процессов в машинах и аппаратах теплотехнического оборудования, системах генерации, транспорта и потребления тепла и технологических энергоносителей.</p>	<p><b>ПСК-1.1. Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание естественно-научных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной подготовки;</li> <li>- основы теории процессов получения и преобразования тепловой и электрической энергии;</li> <li>- основы методик расчетов материальных и тепловых балансов;</li> <li>- типовые характеристики основного и вспомогательного оборудования, используемого в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях;</li> <li>- общие требования к организации и выполнению научных исследований.</li> </ul> <p><b>ПСК-1.2. Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности;</li> <li>- формулировать цели и задачи исследования, вести научный поиск, выявлять профессиональные проблемы и приоритеты их решения;</li> <li>- обосновать актуальность, теоретическую и практическую значимость проведенного научного исследования;</li> <li>- выбирать методы экспериментальной работы и интерпретировать результаты научных исследований.</li> </ul> <p><b>ПСК-1.3. Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами решения исследовательских и производственных задач,</li> </ul>	<p>Анализ опыта.</p>

1	2	3	4
		<p>относящихся к области профессиональной деятельности с применением фундаментальных знаний;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления научно-технических отчетов, написания рефератов и научных публикаций, а также публичных обсуждений результатов исследований.</li> </ul>	
<b>Тип задач профессиональной деятельности – <i>производственно-технологический</i></b>			
<p>Обеспечение бесперебойной работы, правильной эксплуатации, реконструкции и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, энергетических сетей и систем тепло- и энергоснабжения. Определение потребности производства в топливно- энергетических ресурсах, подготовка обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем тепло- и энергоснабжения, организации эффективного учета и контроля использования энергоресурсов и энергоносителей.</p>	<p><b>ПСК-2.</b> Готовность участвовать в мероприятиях по освоению, разработке, модернизации и эксплуатации теплотехнического и теплотехнического оборудования, проводить техническое обоснование принимаемых решений с учетом экологических требований.</p>	<p><b>ПСК-2.1. Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные виды теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, его эксплуатационные характеристики, условия труда и экологической безопасности;</li> <li>- технологию производства в области своей профессиональной деятельности;</li> <li>- методы повышения эффективности технологических процессов, установок и систем, обеспечения бесперебойной работы, эффективной эксплуатации, технического обслуживания и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.</li> </ul> <p><b>ПСК-2.2. Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать задания на разработку решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с учетом требований экологии, энергосбережения и повышения энергетической эффективности;</li> <li>- готовить техническое обоснование развития энергетического хозяйства, реконструкции и модернизации систем тепло- и энергоснабжения;</li> <li>- определять потребность производства в топливно- энергетических ресурсах;</li> <li>- организовывать эффективный учет и контроль использования</li> </ul>	<p>Анализ опыта.</p>



1	2	3	4
		<p>энергоресурсов и энергоносителей.</p> <p><b>ПСК-2.3. Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обеспечения бесперебойной работы, правильной эксплуатации, реконструкции и модернизации теплоэнергетического, теплотехнического и тепло-технологического оборудования, энергетических сетей и систем тепло- и энергоснабжения;</li> <li>- навыками разработки мероприятий по рациональному использованию энергоресурсов и энергоносителей.</li> </ul>	

3.6. Матрица соответствия требуемых компетенций и формирующих их составных частей ООП – дисциплин приведена в Приложении А.

## **4. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ООП**

В соответствии с требованиями стандарта содержание и организация образовательного процесса при реализации ООП регламентируется:

- календарным учебным графиком;
- учебным планом;
- рабочими программами учебных дисциплин (модулей);
- программами учебных и производственных практик;
- программами государственной итоговой аттестации (ГИА);
- материалами, обеспечивающими воспитание и качество подготовки обучающихся;
- методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

### **4.1. Календарный учебный график**

4.1.1. График учебного процесса по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по магистерской программе «Теплоэнергетика» устанавливает последовательность и продолжительность теоретического обучения, промежуточных аттестаций (зачётно-экзаменационных сессий), практик, итоговой государственной аттестации, каникул. График разрабатывается в соответствии с требованиями стандарта по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

4.1.2. Календарный график учебного процесса и сведенный бюджет времени (в неделях) по магистерской программе «Теплоэнергетика» представлен в Приложении Б.

### **4.2. Базовый учебный план**

4.2.1. При разработке базового учебного плана подготовки магистров обеспечено соответствие:

- приказу Министерства образования и науки ДНР от 25.06.2015 г., № 279 «Об утверждении перечня направлений подготовки и специальностей высшего профессионального образования, установлении соответствия направлений подготовки и специальностей»;
- приказу Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 24.11.2017 г., № 1254 «Порядок формирования перечней направлений подготовки и специальностей высшего профессионального образования и сопоставлений направлений подготовки и специальностей образовательных программ высшего профессионального образования: бакалавриата, магистратуры, специалитета»;
- ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (квалификация «Магистр»), утвержденного приказом МОН РФ

от 28.02.2018 г., № 146;

- требованиям «Порядок организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики» (приказ МОН ДНР от 10.11.2017 г., № 1171).

- требованиям «Положения об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденного приказом ГОУ ВПО «ДОННТУ» (в действующей редакции);

Структура и фактический объем магистерской программы «Теплоэнергетика» по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» приведена ниже:

Структура программы магистратуры		Объем программы магистратуры и её блоков в з.е. по требованиям стандарта	Фактический объем программы магистратуры и её блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 45	66
Блок 2	Практика	не менее 45	45
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6-9	9
Объем программы магистратуры		120	120

4.2.2. В базовом учебном плане отображена логическая последовательность освоения разделов ООП (дисциплин, модулей, практик, курсовых проектов (работ), промежуточных и государственной итоговой аттестаций) с указанием их объема и распределения по семестрам, обеспечивающих формирование требуемых компетенций.

Базовый учебный план подготовки магистра по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистерская программа - «Теплоэнергетика») с распределением дисциплин по семестрам с указанием их кодов и трудоемкости приведен в Приложении В.

4.2.3. При расчете общей трудоемкости дисциплин (модулей) базового учебного плана и практик в зачетных единицах (з.е.) учтено следующее:

- одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам;
- теоретическое обучение в каждом семестре запланировано в объеме не более 17 недель, общая трудоемкость одной недели теоретического обучения составляет не более 54 часов (1,5 з.е.);
- аудиторная нагрузка каждой дисциплины составляет из расчета от 1/3 до 2/3 общего объема дисциплины;
- объем недельной аудиторной нагрузки для всех направлений подготовки магистров не должен превышать 25 академических часов;
- минимальный объем учебной дисциплины составляет 72 часа (2 з.е.);
- количество зачетных единиц, планируемых на каждую учебную дисциплину, устанавливается с округлением до целого числа з.е., т.е. общая учебная нагрузка по каждой дисциплине должна быть кратной 36 академическим часам;
- если дисциплина изучается в нескольких семестрах, то учебная нагрузка

по этой дисциплине планируется отдельно для каждого семестра в объеме, кратном 36 академическим часам;

- зачет по дисциплине и трудоемкость курсовых проектов (работ) входят в общую трудоемкость дисциплины в зачетных единицах;

- одна неделя практики выражается в 1,5 з.е. или не более 54 академических часов;

- трудоемкость промежуточной и итоговой аттестации рассчитывается, исходя из количества отведенных на нее недель: одна неделя соответствует не более 54 академических часа (1,5 з.е.);

- трудоемкость одной недели, отведенной на проведение государственной итоговой аттестации, составляет не более 54 академических часов.

4.2.4. Учебный план имеет обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений. Это деление обеспечивает возможность реализации магистерских программ, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одного направления подготовки (далее – направленность (профиль) программы). Часть, формируемая участниками образовательных отношений, дает возможность расширения и/или углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием обязательных дисциплин (модулей), позволяет студенту получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и/или для продолжения профессионального образования.

4.2.5. В обязательной части учебных планов указывается перечень дисциплин (модулей) и практик, обеспечивающих формирование общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями стандарта по данному направлению подготовки, а также профессиональных и профессиональных специализированных компетенций, установленных ООП. Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, могут включаться в обязательную часть и в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана.

В части, формируемой участниками образовательных отношений учебных планов, указывается сформированный перечень дисциплин (модулей) в соответствии с направленностью (профилем) подготовки.

4.2.6. Программа магистратуры состоит из следующих блоков:

- Блок 1 «Дисциплины (модули)» (66 з.е.), который включает дисциплины (модули), относящиеся к обязательной части программы (18 з.е.), и дисциплины (модули), относящиеся к части, формируемой участниками образовательных отношений (48 з.е.).

- Блок 2 «Практики» (45 з.е.), который включает практики, относящиеся к обязательной части программы (12 з.е.), и практики, относящиеся к части, формируемой участниками образовательных отношений (33 з.е.).

- Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» (9 з.е.), который в полном объеме относится к обязательной части программы и завершается присвоением квалификации «Магистр», указанной в перечне направлений подготовки и специальностей высшего профессионального образования, утверждённом Министерством образования и науки Донецкой Народной Республики.

- Факультативные (внекредитные) дисциплины (модули).

4.2.7. Дисциплины (модули), относящиеся к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры, и практики определяют магистерскую программу.

4.2.8. Набор дисциплин (модулей), относящихся к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры, и практик ГОУВПО «ДОННТУ» определяет самостоятельно в объеме, установленном стандартом. После выбора обучающимся магистерской программы набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

4.2.9. В обязательную часть Блока 2 «Практики» входят учебная практика: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы и производственная практика: преддипломная. В часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 2 «Практики» входят производственная практика: проектная; производственная практика: технологическая и производственная практика: эксплуатационная, а также производственная практика: научно-исследовательская работа. Выполнение производственной практики: научно-исследовательской работы рекомендуется планировать во время теоретического обучения в 1-м, 2-м и 3-м семестрах.

4.2.10. В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

4.2.11. Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении программ магистратуры в очной форме обучения составляет 25 академических часов; при реализации обучения по индивидуальному плану максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю устанавливается образовательной организацией самостоятельно.

4.2.12. Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа в целом по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» должно составлять не более 50% от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию этого блока для программ магистратуры с присвоением квалификации «Магистр».

4.2.13. Суммарная трудоемкость ООП по очной форме обучения за учебный год должна составлять 60 з.е. (2160 часов), в пределах семестра – как правило, 30 з.е. (1080 часов); допускается отклонение трудоемкости по семестрам в пределах одного учебного года  $\pm 3,0$  з.е (108 часов).

4.2.14. Суммарная трудоемкость дисциплин и других элементов (учебная и производственные практики, промежуточная и итоговая аттестация) приравнивается при очной форме обучения к 120 з.е. при подготовке магистра за 2 (два) года, что составляет 4320 академических часов.

4.2.15. Перечень дисциплин в ООП по выбору обучающихся формируется учебно-методической комиссией по направлению подготовки. Выбор обучающимся из предложенного списка дисциплин для формирования своей индивидуальной образовательной траектории происходит в соответствии с Порядком организации освоения элективных и факультативных дисциплин (модулей).

4.2.16. Для каждой дисциплины (модуля), практики в учебном плане указываются виды учебной работы и формы промежуточной аттестации.

4.2.17. Для дисциплин Блока 1 «Дисциплины (модули)» (независимо от объема дисциплины), по которым планируется только лекционная нагрузка, а форма промежуточной аттестации – зачет, необходимо в обязательном порядке планировать одно индивидуальное домашнее задание. Общее количество индивидуальных заданий за учебный семестр рекомендуется планировать не более 3.

4.2.18. Факультативные (внекредитные) дисциплины устанавливаются дополнительно к ООП с учетом направленности подготовки и являются необязательными для изучения студентами. Общая трудоемкость факультативных дисциплин не входит в суммарную трудоемкость ООП.

4.2.19. По факультативным (внекредитным) дисциплинам в ГОУВПО «ДОННТУ» устанавливается единая форма аттестации – зачет.

4.2.20. При разработке программы магистратуры обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин - дисциплин по выбору, в том числе специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья, в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)».

### **4.3. Аннотации рабочих программ учебных дисциплин (модулей)**

4.3.1. По всем дисциплинам учебного плана разработаны в соответствии с требованиями стандарта и утверждены в установленном порядке рабочие программы учебных дисциплин (модулей) как обязательной части, так и части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана, включая дисциплины по выбору студента. Аннотации на рабочие программы всех учебных дисциплин (модулей) как обязательной части, так и части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана, включая дисциплины по выбору студента, в которых сформулированы цели, задачи дисциплины и конечные результаты обучения (знания, умения, требования к уровню освоения содержания дисциплины) в увязке с содержанием дисциплины с учетом соответствующей магистерской программы, приведены в Приложении Г. Содержание и качество их оформления отвечает современным требованиям.

4.3.2. Каждая учебная дисциплина, включенная в ООП, обеспечена учебно-методической документацией по всем видам занятий и формам текущего и промежуточного контроля.

### **4.4. Аннотации программ учебных (производственных) практик, организация научно-исследовательской работы обучающихся**

4.4.1. В соответствии со стандартом Блок 2 «Практики», который включает практики, относящиеся к обязательной части программы, и практики, относящиеся к части, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую и научно-исследовательскую подготовку обучающихся.

4.4.2. Учебная и производственные практики, в том числе производствен-

ная практика: научно-исследовательская работа закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общепрофессиональных, профессиональных и профессиональных специализированных компетенций обучающихся.

4.4.3. При реализации ООП в очной форме обучения по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» магистерской программы «Теплоэнергетика» предусматриваются следующие виды учебных практик:

обязательная часть Блока 2 «Практики»:

- учебная практика: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы имеет продолжительность 2 недели (3 з.е.);

- производственная практика: преддипломная имеет продолжительность 6 недель (9 з.е.);

часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 2 «Практики»:

- производственная практика: эксплуатационная имеет продолжительность 2 недели (3 з.е.);

- производственная практика: проектная (3 з.е.), рассредоточенная;

- производственная практика: технологическая имеет продолжительность 8 недель (12 з.е.),

- производственная практика: научно-исследовательская работа (15 з.е.), рассредоточенная.

4.4.4. Цели и задачи, программы и формы отчетности определены в аннотациях рабочих программ по каждому виду практики (Приложение Д).

В программах практики указываются:

- вид, цели и задачи,

- практические навыки, общепрофессиональные, профессиональные и профессиональные специализированные компетенции, приобретаемые обучающимися;

- место, время и формы проведения;

- перечень планируемых результатов при прохождении практики;

- указание объема практики в зачетных единицах и продолжительности в неделях;

- содержание практики;

- формы отчетности по практике;

- критерии оценки знаний при сдаче отчета по практике;

- перечень учебной литературы, с которой студент должен ознакомиться при прохождении практики;

- описание материально-технического оснащения основных баз практики.

Кафедра, разрабатывающая программу практики, может также включить в нее другие материалы и сведения.

4.4.5. Кафедра промышленной теплоэнергетики ГОУВПО «ДОННТУ» формирует собственную концепцию практической подготовки студентов, которая отвечает требованиям «Типового положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные программы высшего профессионального

образования Донецкой Народной Республики», утвержденному приказом МОН ДНР от 16.12.2015 г., №911, и «Положения об организации проведения практики студентов ГОУ ВПО «ДОННТУ»» с учетом современных требований работодателей относительно знаний и умений выпускников вуза.

4.4.6. Учебная и производственные практики могут проводиться на предприятиях, в учреждениях, в организациях и в структурных подразделениях ГОУВПО «ДОННТУ» (на кафедрах и в специализированных лабораториях, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом). Проведение практики в сторонних организациях (государственных и коммерческих организациях, предприятиях, акционерных обществах, корпорациях, научно – исследовательских институтах и т.д.) организуется на основании договоров между ГОУВПО «ДОННТУ» и предприятиями, учреждениями и организациями с указанием прав и обязанностей руководителей практики от университета и от предприятия, учреждения или организации. Базами проведения практики магистров направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» являются: научно-исследовательская часть кафедры; лаборатория энергетического аудита кафедры; компьютерный класс кафедры, ведущие энергетические, машиностроительные, металлургические, ремонтные предприятия и организации республики, а также научно-исследовательские организации г. Донецка и республики.

4.4.7. В случае, если практики осуществляются в ГОУВПО «ДОННТУ» – студенты магистерской программы «Теплоэнергетика» проходят их преимущественно на базе кафедры «Промышленная теплоэнергетика» под руководством докторов и/или кандидатов наук.

4.4.8. Порядок проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья устанавливается в зависимости от вида реализуемой практики. При определении мест учебной и производственной практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда и доступность мест прохождения практик.

4.4.9. Учебная практика: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы (далее – учебная практика) входит в обязательную часть Блока 2 «Практики» и проводится на кафедре промышленной теплоэнергетики факультета металлургии и теплоэнергетики ГОУВПО «ДОННТУ». Учебная практика предполагает научно-исследовательскую работу, направленную на развитие у магистрантов способности к самостоятельным теоретическим и практическим суждениям и выводам, умений объективной оценки научной информации, свободы научного поиска и стремления к применению научных знаний в образовательной деятельности. Содержание практики создает теоретическую и практическую основу для успешного изучения дисциплин и практик учебного плана магистра, а также формирует теоретический «фундамент» для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

По окончании практики обучающийся в установленные сроки предоставляет руководителю практики отчет о выполнении задания по учебной практике и



дневник о ее прохождении. Аттестация по итогам практики производится руководителем практики на основе оценивания отчета, форма контроля – оценка по результатам защиты отчета по практике (дифференцированный зачет).

4.4.10. Производственная практика: проектная (далее – проектная практика) входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 2 «Практики». Производственная практика: проектная призвана: закрепить и углубить теоретические знания по курсам учебных дисциплин, сформировать системы знаний в области проектной деятельности; привить навыки самостоятельной работы; ознакомить с основными понятиями и спецификой разработки и реализации проектов в теплоэнергетической отрасли, осуществления выбора моделей и инструментов для реализации проектов в соответствии с поставленной задачей и текущей ситуацией; привить навыки работы в команде и публичного представления результатов проекта. Содержание проектной практики создает теоретическую и практическую основу для успешного изучения дисциплин и практик учебного плана магистра, а также для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

По окончании практики обучающийся в установленные сроки предоставляет руководителю практики отчет о выполнении задания по производственной практике: проектной и дневник о ее прохождении. Аттестация по итогам практики производится руководителем практики на основе оценивания отчета, форма контроля – оценка по практике (дифференцированный зачет).

4.4.11. Производственная практика: технологическая (далее – технологическая практика) входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 2 «Практики». Производственная практика: технологическая призвана закрепить знания материала теоретических профильных дисциплин, ознакомить студентов с производственными процессами и действующим оборудованием, а также привить практические навыки и компетенции в сфере профессиональной деятельности, в соответствии с требованиями к уровню подготовки магистра по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника». Содержание технологической практики создает теоретическую и практическую основу для успешного изучения дисциплин и практик учебного плана магистра, а также для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

По окончании практики обучающийся в установленные сроки предоставляет руководителю практики отчет о выполнении задания по производственной практике: технологической и дневник о ее прохождении. Аттестация по итогам практики производится руководителем практики на основе оценивания отчета, форма контроля – оценка по практике (дифференцированный зачет).

4.4.12. Производственная практика: эксплуатационная (далее – эксплуатационная практика) входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 2 «Практики». Производственная практика: эксплуатационная призвана: закрепить и углубить теоретические знания по курсам учебных дисциплин, сформировать системы знаний в области производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности; сформировать навыки самостоятельной работы и научно-инженерного мышления; сформировать комплекс знаний по организации эксплуатации и ремонту основного теплоэнергети-

ческого оборудования объектов профессиональной деятельности, составу, правам и обязанностям эксплуатационного персонала. Особое внимание уделяется вопросам надежности работы теплоэнергетического оборудования при его эксплуатации и ремонте. Содержание эксплуатационной практики создает теоретическую и практическую основу для успешного изучения дисциплин и практик учебного плана магистра, а также для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

По окончании практики обучающийся в установленные сроки предоставляет руководителю практики отчет о выполнении задания по производственной практике: эксплуатационной и дневник о ее прохождении. Аттестация по итогам практики производится руководителем практики на основе оценивания отчета, форма контроля – оценка по практике (дифференцированный зачет).

4.4.13. Производственная практика: преддипломная (далее – преддипломная практика) входит в обязательную часть Блока 2 «Практики». Преддипломная практика осуществляется на основании теоретических знаний, умений и практических навыков, полученных в процессе изучения дисциплин, соответствующих выбранной магистерской программе направления подготовки и является основополагающей для выполнения выпускной квалификационной работы. Преддипломная практика направлена на закрепление и углубление теоретической подготовки магистров, приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности при осуществлении самостоятельной инженерно-технической и научно-исследовательской деятельности.

По окончании практики обучающийся в установленные сроки предоставляет руководителю практики дневник о прохождении практики и письменный отчет о результатах выполнения задания по производственной практике: преддипломной. Аттестация по итогам практики производится руководителем практики на основе оценивания отчета, форма контроля – оценка по практике (дифференцированный зачет).

4.4.14. Разделом учебной и производственных практик может являться научно-исследовательская работа студента.

4.4.15. Производственная практика: научно-исследовательская работа (далее – научно-исследовательская работа) входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 2 «Практики». Производственную практику: научно-исследовательскую работу рекомендуется планировать на стадии подготовки магистра на 1 – 3 семестрах и ориентировать на практическое освоение современных методик теоретических и экспериментальных исследований и испытаний по теме выпускной квалификационной работы.

Производственная практика: научно-исследовательская работа выполняется студентами в течение семестра. Цель научно-исследовательской работы – подготовить магистранта как к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита магистерской диссертации, так и к проведению научных исследований в составе творческого коллектива.

Производственная практика: научно-исследовательская работа магистрантов подразделяется на научно-исследовательскую работу, включаемую в

учебный процесс и выполняемую во внеучебное время.

Научно-исследовательская работа магистрантов, включаемая в учебный процесс, предусматривает: выполнение заданий, курсовых и выпускных квалификационных работ, содержащих элементы научных исследований; выполнение конкретных нетиповых заданий научно-исследовательского характера в период учебно-исследовательской и научно-исследовательской практик; изучение теоретических основ методики, постановки, организации выполнения научных исследований, планирования и организации научного эксперимента, обработки научных данных и т.д.; выполнение заданий исследовательского характера в процессе производственной практики; другие формы работ по усмотрению кафедры промышленной теплоэнергетики.

Научно-исследовательская работа магистрантов, выполняемая во внеучебное время, организуется в форме: участия в семинарах, конкурсах и т.п.; участия магистрантов группами или в индивидуальном порядке в выполнении госбюджетной или хоздоговорной тематики, в рамках государственных, межвузовских или внутривузовских грантов, а также индивидуальных планов преподавателей, выполняемых на кафедрах и в научных учреждениях вуза; участия в выполнении научно-исследовательских работ, проводимых кафедрой, преподавателями; подготовки публикаций по результатам проведенных исследований; выступлений с докладами и научными сообщениями на теоретических и научно-практических конференциях; других формах работы по усмотрению кафедры промышленной теплоэнергетики.

Студентам предоставляются возможности: изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний; участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию); составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию); выступать с докладами на 1 - 2 конференциях; участвовать в подготовке материалов для 1 - 3 публикаций результатов научно-исследовательской работы по теме исследований в качестве соавтора.

Тематика научных исследований, выполняемых магистрантами, связана с научно-исследовательскими работами на кафедре промышленной теплоэнергетики. Результаты исследования отражаются в выступлениях на научно-практических конференциях, в отчетах по учебной и производственной практикам, в работах на смотрах-конкурсах на лучшую научно-исследовательскую работу магистров, на ежегодных Днях науки, в научных работах. Углубление результатов научных исследований, внедрение их в учебный и производственный процесс осуществляется при участии студентов в госбюджетных и хоздоговорных НИР.

Результаты производственной практики: научно-исследовательской работы носят библиографический, теоретический и исследовательский характер и являются основой успешного завершения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

4.4.16. Общее административное руководство практиками осуществляется

отделом практики университета и деканатом факультета. Учебно-методическое руководство и контроль за прохождением практиками осуществляется преподавателями, ответственными за практику на кафедре промышленной теплоэнергетики.

4.4.17. Общее руководство практиками от производства осуществляется одним из квалифицированных специалистов, о чем на предприятии издается приказ. Освоение студентами практических навыков осуществляется под непосредственным руководством специалистов, у которых практиканты находятся в производственном подчинении.

4.4.18. С целью наиболее рационального использования времени и планомерной проработки всех вопросов программы производственной практики руководители от университета и производства на протяжении первой недели разрабатывают календарный график на весь период практики.

4.4.19. В отчете студент-практикант согласно методическим рекомендациям дает детальный анализ деятельности предприятия по определенным разделам практики. Кроме этого, студент выполняет задание, которое получает перед выходом на практику от непосредственного руководителя практики от университета.

## 5. ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ООП

Ресурсное обеспечение ООП формируется на основе требований к условиям реализации ООП, определяемых стандартом по направлению подготовки, действующей нормативной правовой базой, с учетом особенностей, связанных с программой подготовки и направленностью ООП.

Ресурсное обеспечение ООП определяется как в целом по ООП, так и по циклам дисциплин и включает в себя:

- кадровое обеспечение;
- учебно-методическое и информационное обеспечение (в т.ч. учебно-методические комплексы (УМК) дисциплин);
- материально-техническое обеспечение.

### 5.1. Кадровое обеспечение

#### 5.1.1. Информация о кадровом обеспечении направления подготовки

Реализация ООП подготовки магистров по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью.

Согласно рабочему учебному плану учебный процесс подготовки магистров по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» осуществляют 21 преподаватель 9 кафедр ГОУВПО «ДОННТУ». Среди них 6 докторов наук, профессоров, 12 кандидатов наук, доцентов и 3 старших преподавателя (без ученых степеней и/или званий), ведущих практические и/или лабораторные занятия (более 90% – штатные научно-педагогические работники ГОУВПО «ДОННТУ»).

Преподаватели кафедр, которые осуществляют учебный процесс на данном направлении подготовки магистров, получили базовое образование преимущественно в вузах Украины (ГОУВПО «ДОННТУ», ДонНУ, КНУ им. Шевченко и др.). Анализ соответствия базового образования нормативным требованиям показал, что более 80% преподавателей (нормативные требования стандарта - не менее 70%), реализующих программу магистратуры, имеют соответствующие профилю преподаваемых дисциплин базовое образование и/или степень наук по паспорту научной специальности ВАК, либо профиль курсов повышения квалификации, а также направленность научной, учебно-методической и/или практической работы.

Ученую степень и/или ученое звание среди преподавателей кафедр, задействованных в подготовке магистров по направлению (в приведенных к целочисленным значениям ставках), имеют более 80% преподавателей (нормативные требования - не менее 70%). Ученую степень доктора наук и/или ученое звание профессора среди задействованных в подготовке магистров по направлению (в приведенных к целочисленным значениям ставках) имеют более 15% преподавателей.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочислен-

ным значениям ставок) из числа руководителей и/или работников организаций, деятельность которых связана с направленностью реализуемой программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 5,0%.

#### 5.1.2. Информация о кадровом составе выпускающей кафедры

На выпускающей кафедре промышленной теплоэнергетики сформировался высококвалифицированный коллектив ППС (общее количество ставок – 5,6) общей численностью 12 человек (11 – штатные, 1 внешний совместитель), из них 1 профессор, д.т.н. (декан, почасовая оплата), 4 доцента, к.т.н. (количество ставок – 2,5), 5 старших преподавателей (количество ставок – 2,15, в том числе 0,10 - внешний совместитель) и 2 ассистента без ученых степеней и ученых званий (количество ставок – 0,85). Десять преподавателей из двенадцати получили базовое образование, соответствующее направлению и профилю подготовки выпускников, на этой же кафедре. Все преподаватели кафедры, в том числе 1 внешний совместитель (ведущий специалист-практик, имеющий опыт работы в организациях, осуществляющих деятельность в соответствующей профессиональной сфере), имеют базовое образование и/или ученую степень, соответствующие курсы повышения квалификации, а также ведут научную, учебно-методическую и/или практическую работу, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Причем, более 80% преподавателей кафедры (в приведенных к целочисленным значениям ставках), обеспечивающих учебный процесс при подготовке студентов по магистерской программе «Теплоэнергетика», имеют ученую степень и/или ученое звание.

#### 5.1.3. Информация о руководителях магистерской программы «Теплоэнергетика»

Для программы магистерского уровня общее руководство научным содержанием и образовательной частью магистерской программы должно осуществляться штатным научно-педагогическим работником вуза, имеющим ученую степень доктора и/или кандидата наук, ученое звание соответствующего профиля. По направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» общее руководство научным содержанием и образовательной частью программы магистерской программы «Теплоэнергетика» осуществляет д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика» Сафьянц С.М.

По решению Ученого совета ГОУ ВПО «ДОННТУ» руководство магистерской программой может осуществлять кандидат наук, имеющий ученое звание доцента и право на руководство аспирантами. С 27.10.2010 г. решением Ученого совета ГОУ ВПО «ДОННТУ» право на руководство аспирантами и магистрами предоставлено к.т.н., доценту Гридину С.В.

Для штатного научно-педагогического работника вуза допускается одновременное руководство не более чем тремя магистерскими программами, для внутреннего штатного совместителя – не более одной магистерской программой.

Непосредственное руководство магистрантами осуществляется руководителями, имеющими ученую степень и, при наличии, ученое звание (5 человек).

Руководители магистерских программ регулярно ведут самостоятельные

научно-исследовательские (творческие) проекты (или участвуют в научно-исследовательских (творческих) проектах), являются авторами (соавторами) монографий, учебников, учебных пособий по данной магистерской программе, имеют ежегодные публикации в научных журналах, а также в трудах региональных и/или международных конференций (симпозиумов) по профилю.

5.1.4. Систему повышения квалификации как целенаправленного непрерывного совершенствования профессиональных компетенций преподавателей в форме: прохождения курсов повышения квалификации или приравненных к ним тематических и проблемных семинаров; стажировки на ведущих промышленных предприятиях, в научно-исследовательских, проектно-конструкторских организациях и в ведущих вузах соответствующего профиля; перевода кандидатов наук на должности научных сотрудников для подготовки докторских диссертаций; обучения в аспирантуре и пребывания в докторантуре; подготовки и издания монографии, учебника или учебного пособия соответствующего профиля с грифом ГОУВПО «ДОННТУ» за последние три года прошли 100% преподавателей.

## **5.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

В ГОУВПО «ДонНТУ» созданы условия, необходимые для реализации ООП по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», магистерская программа «Теплоэнергетика».

5.2.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение ООП включают:

- основную и дополнительную учебную и учебно-методическую литературу (учебники и учебные пособия, методические разработки к семинарским, практическим и лабораторным занятиям) научно-технической библиотеки университета, учебно-методических кабинетов кафедр университета, необходимые для осуществления учебного процесса по всем дисциплинам ООП в соответствии с нормативами, установленными стандартом и ФГОС ВО;
- кафедральные информационные и дидактические материалы;
- информационные базы данных и обучающие программы;
- педагогические измерительные материалы для компьютерного тестирования обучающихся.

По всем дисциплинам ООП разработаны учебно-методические комплексы, включающие рабочие программы, тексты лекций, презентационные материалы по лекциям курса, учебно-методические материалы по практическим, лабораторным и семинарским занятиям, календарно-тематический план освоения дисциплины, фонды оценочных средств, методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся.

Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации ООП по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», магистерская программа «Теплоэнергетика» (перечень рекомендуемой литературы и Интернет-ресурсов) приведено в рабочих программах дисциплин (модулей).

Доступ к учебно-методическому и информационному обеспечению ООП обеспечивается научно-технической библиотекой и электронной информацион-

но-образовательной средой ГОУВПО «ДОННТУ».

5.2.2. Научно-техническая библиотека ДОННТУ (далее НТБ) – одна из старейших и наибольших библиотек вузов Донбасса. НТБ была основана в 1921г. как библиотека горного техникума (позднее – библиотека индустриально-го института, библиотека Донецкого политехнического института, библиотека Донецкого государственного технического университета). С 1963г. библиотека возглавляла Методическое объединение вузовских библиотек Донецкого региона, а с 1987 г. до 2014 г. – зональное методическое объединение вузовских библиотек Донецкой и Луганской областей.

Библиотека имеет 4 абонементов, 6 читальных залов, 5 инновационных библиотечных площадок на 557 посадочных мест, занимает площадь 4547 м<sup>2</sup>. Фонд библиотеки составляет 1231566 экземпляров изданий, из них около полмиллиона – учебники и учебные пособия, свыше 700 названий журналов, более 11000 электронных документов. В НТБ создан университетский репозиторий – Electronic Donetsk National Technical University Repository. Сегодня он содержит свыше 31115 опубликованных материалов, в том числе научные статьи, монографии, материалы научно-практических конференций, учебники, учебно-методические пособия, патенты и др. виды изданий. В библиотеке есть литература на иностранных языках, замечательная коллекция художественной литературы, ценных изданий: миниатюрные издания, фолианты по искусству, издания начала XIX в. Около 30 лет назад библиотека первой в регионе начала автоматизацию библиотечных процессов, а с 2010 г. перешла на современное программное обеспечение АИБС «MARC SQL», разработанного НПО «Информ-система», г. Москва.

Автоматизированы все технологические циклы: комплектование, каталогизация, учет, штрих-кодирование фонда, обслуживание пользователей, предварительный заказ, удлинение сроков пользования книгами с использованием электронной почты, создание и управление электронными ресурсами и т.д.

Электронно-библиотечная система (электронный каталог НТБ, электронный архив ДОННТУ, книгообеспеченность кафедр ДОННТУ, электронная коллекция) сегодня насчитывает свыше 500 тыс. записей, доступ к полным текстам осуществляется через гипертекстовые ссылки в библиографическом описании электронного каталога.

Из года в год возрастает количество обращений к сайту, чему оказывает содействие то, что библиотека является зоной беспроводного покрытия Wi-Fi. В НТБ действует компьютерный класс, в котором осуществляется доступ к библиотечному фонду университета на электронных носителях и к информационным ресурсам Интернет.

Читатели библиотеки могут не только осуществлять поиск по каталогам, но и через систему авторизованного доступа загрузить нужный текст, заказать книгу для получения на пункте выдачи, воспользоваться услугой электронной доставки документов, использовать новую услугу – скачивание электронных книг на мобильные устройства.

5.2.3. Электронная информационно-образовательная среда ДОННТУ обеспечивает:



- доступ к стандартам, основным образовательным программам, учебным планам, графикам учебного процесса, рабочим программам дисциплин, рабочим программам практик для всех реализуемых образовательных программ, программам государственной итоговой аттестации;

- удаленный доступ обучающихся к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых подлежит ежегодному обновлению, доступ к методическим и иным документам, а также к современным изданиям электронных библиотечных систем, другим ЭИОР и ЭИР, указанным в рабочих программах дисциплин, из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет»;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- возможность формирования электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;

- доступ обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов к ЭИОР в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Согласно приказу ГОУВПО «ДОННТУ» № 14-12 от 26.02.2015 г. научно-библиографическим отделом НТБ формируется электронная полнотекстовая коллекция учебной, учебно-методической литературы профессорско-преподавательского состава университета и всех печатных публикаций сотрудников университета (электронный архив).

5.2.4. Фонд научной литературы представлен монографиями, продолжающимися научными изданиями по профилю каждой образовательной программы. Фонд периодики представлен отраслевыми изданиями, соответствующими профилю подготовки кадров (журналы «Промышленная энергетика», «Промышленная теплотехника», «Теплоэнергетика», «Математическое моделирование», «Зеленая энергетика», «Экотехнологии и ресурсосбережение», «Энергосбережение», «Химия и технология топлив и масел» и др.). Электронные издания включают в себя журналы «Энергосбережение и водоподготовка», «Теплоэнергетика», «Известия вузов. Проблемы энергетика», «Вычислительные методы и программирование», «Журнал технической физики», «Информационные процессы», «Физико-химическая кинетика в газовой динамике» и др.

На сайте библиотеки, кроме библиографии (электронный каталог, биб-

лиографические указатели, тематические справки), посредством существующей сети организованы точки доступа к мировым коллекциям информационных ресурсов: РЖ ВИНТИ – реферативные журналы на русском языке; «Полпред» – БД аналитической информации разных стран и областей промышленности; Springer – коллекция научных журналов (1997-2008 г.г.); HINARY – доступ к коллекции научных журналов в Sciencedirect; Proquest – полнотекстовая БД диссертаций ведущих университетов мира; Elibrary – электронная библиотечная система полнотекстовых российских журналов.

Для качественного учебного процесса университету с 2018г. открыт доступ – к ЭБС IPRbooks (Лицензионное соглашение № 6568/20).

5.2.5. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к перечисленным электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде ГОУВПО «ДОННТУ», содержащим все издания основной и дополнительной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей) и практик (учебная, научная).

Часть образовательного контента ООП размещена на сайте университета.

### **5.3. Материально-техническое обеспечение**

5.3.1. ГОУВПО «ДОННТУ» и выпускающая кафедра промышленной теплоэнергетики располагает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной теоретической, лабораторной и практической подготовки, а также выпускной квалификационной работы и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом ООП по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», магистерская программа «Теплоэнергетика».

5.3.2. Материально-техническое обеспечение обеспечивается наличием:

- зданий и помещений, находящихся у ГОУВПО «ДОННТУ» на правах собственности, оперативного управления, аренды или самостоятельного распоряжения, оформленных в соответствии с действующими требованиями ГОУВПО «ДОННТУ». Обеспеченность одного обучающегося, приведенного к очной форме обучения, общими учебными площадями (12,3 м<sup>2</sup>), не ниже нормативного критерия для направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (не менее 10 м<sup>2</sup>);

- учебно-научного оборудования и стендов для оснащения междисциплинарных, межкафедральных и межфакультетских лабораторий, позволяющих изучать процессы и явления в соответствии с требованиями ООП с учетом направленности профиля подготовки: наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации для проведения занятий лекционного типа; лабораторные установки по исследованию истечения воздуха и термодинамических явлений, теплопроводности (стержня, тепловой изоляции, твердых тел), конвективного теплообмена, водоподготовки и химической очистки воды; лабораторный стенд «Водогрейный котел»; 6 моделей

теплотехнических установок; действующая модель для исследования теплопроизводительности электрического котла; приборы для измерения расхода, температуры, состава газов и др.;

- вычислительного телекоммуникационного оборудования и программных средств, необходимых для реализации ООП и обеспечения физического доступа к информационным сетям электронной информационно-образовательной среды ГОУВПО «ДОННТУ», используемым в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности: оборудование компьютерного класса кафедры на 12 мест общей площадью 80 м<sup>2</sup> и класса для выполнения самостоятельной работы студентов, НИРС, курсовых и выпускных магистерских работ на 10 мест общей площадью 44,6 м<sup>2</sup>, оснащенных компьютерной техникой (компьютеры Intel Pentium III – 4 шт., Intel Pentium IV 640 - 3 шт., ROMA PC Intel Core i3-2120 - 2 шт., ноутбук HP Probook 6560b, принтеры, МФУ), а также аудиовизуальные средства обучения (демонстрационный проектор и видеопроектор); пакеты прикладных программ, которые не нуждаются в лицензионных договорах (HeatCalc для расчета топливного режима котельной; КМКreis - таблицы термодинамических свойств агентов на линии насыщения и перегретого пара; ARDP для аэродинамического расчета параметров дымовой трубы; T&T Calculation для расчета температур и термонапряжений при исследовании процессов тепломасообмена; Potok v.6 для расчета систем отопления; Measure - преобразователь мер; Boiler для расчета бойлерных установок и др.);

- прав на объекты интеллектуальной собственности, необходимых для осуществления образовательного процесса и научно-исследовательской деятельности (комплект лицензионного и авторского программного обеспечения, а также специализированные серийные программные продукты (4 - Windows XP Professional, 2 - Windows 7 Professional, Компас LT);

- баз учебных практик;

- других материально-технических ресурсов: специальные помещения выпускающей кафедры «Промышленная теплоэнергетика» (7 помещений на 156 мест общей площадью 486,6 м<sup>2</sup>), представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа общей площадью 80 м<sup>2</sup> на 40 мест, специализированные лаборатории для занятий семинарского типа, выполнения НИРС, курсовых и выпускных магистерских работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (4 помещения на 104 места общей площадью 254,6 м<sup>2</sup>), а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

5.3.3. Материальная база отвечает профилю выпускающей кафедры и требованиям подготовки магистров. Материально-технические условия для реализации основной образовательной программы указаны в рабочих программах дисциплин (модулей).

## 6. ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАЗВИТИЕ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЛИЧНОСТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКОВ

### 6.1. Организация внеучебной деятельности

6.1.1. Университет осуществляет внеучебную деятельность по следующим основным направлениям:

- организация академической внеучебной деятельности студентов;
- организация студенческих олимпиад и конкурсов, а также обеспечение участия студентов ГОУВПО «ДОННТУ» в олимпиадах и конкурсах, проводимых в других вузах;
- организация воспитательной работы;
- организация спортивно-массовой работы;
- организация культурно-массовой деятельности;
- организация социальной поддержки студентов.

6.1.2. Внеучебная деятельность в университете регламентируется рядом нормативных документов:

- Уставом Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Донецкий национальный технический университет»;
- Правилами внутреннего распорядка ГОУВПО «ДОННТУ»;
- Положением о профкоме студентов и аспирантов ГОУВПО «ДОННТУ»;
- иными локальными нормативными правовыми актами, приказами ректора, указаниями, планами мероприятий, планами воспитательной работы университета и факультетов и др.

6.1.3. Формирование высокоморального и гражданско-патриотического микроклимата в коллективе университета, овладение основами здорового образа жизни, активная пропаганда физической культуры и спорта и привлечение студентов к участию в разнообразных кружках и мероприятиях являются определяющими направлениями внеучебной деятельности. Это создаёт в университете благоприятную атмосферу, в которой успешно проходит учебный и воспитательный процесс.

Состояние и результативность внеучебной деятельности постоянно анализируются на заседаниях Учёного совета университета, Ректората, советов факультетов, рабочих совещаниях при участии студенческого актива, профкома студентов и аспирантов.

6.1.4. Один раз в два года в ГОУВПО «ДОННТУ» проводятся научно-методические конференции, в программу которых включаются доклады, посвященные вопросам организации внеучебной деятельности студентов.

6.1.5. Ежемесячно проректор по научно-педагогической работе проводит заседание воспитательного совета университета с участием заместителей декана факультетов, руководителей структурных подразделений, участвующих в

организации и обеспечении внеучебной деятельности студентов.

6.1.6. Еженедельно под руководством ректора проводятся совещания деканов факультетов и руководителей отделов и служб университета, на которые для обсуждения выносятся вопросы организации внеучебной деятельности студентов.

6.1.7. Внеучебной деятельностью со студентами в ГОУВПО «ДОННТУ» занимаются следующие общественные организации: совет ветеранов войны и труда, профсоюзная организация сотрудников, профсоюзная организация студентов и аспирантов, студенческий культурный центр; студенческие советы общежитий и студгородка.

6.1.8. Внеучебную деятельность обеспечивают также другие структурные подразделения вуза, в том числе отдел по организации воспитательной работы студентов, группа научно-исследовательской работы студентов НИЧ университета, редакция газеты «Донецкий политехник», музей университета, центр карьеры студентов и выпускников университета, научно-техническая библиотека, кафедра «Физическое воспитание и спорт» и др.

## **6.2. Организация воспитательной работы**

6.2.1. В университете реализуется Концепция развития непрерывного воспитания студентов ГОУВПО «ДОННТУ», которая находит отражение в планах воспитательной работы университета, институтов, факультетов, кафедр, общежитий и других структурных подразделений. Наиболее актуальные задачи воспитательной работы – это формирование общекультурных компетенций и личных качеств обучающихся, необходимых для успешной реализации личности и становления профессионала: ответственность, умение принимать взвешенные решения, коммуникативность.

6.2.2. Система управления воспитательной деятельностью в ГОУВПО «ДОННТУ» имеет трехуровневую организационную структуру. На каждом из основных уровней: университетском, факультетском и кафедральном - определены цели и задачи, соответствующие уровню задействованных подразделений.

6.2.3. Центральное место в реализации концепции по воспитательной работе принадлежит преподавателям, имеющим непосредственный постоянный контакт со студентами. Основное содержание работы, права и обязанности куратора изложены в положении, утвержденном Учёным советом университета. Непосредственное руководство и контроль работы куратора осуществляется заведующими выпускающими кафедрами и деканатами факультетов. Обмен опытом лучших кураторов студенческих групп проходит на заседаниях воспитательного совета университета.

Все мероприятия по воспитательной работе анонсируются на сайте университета и регулярно освещаются в газете «Донецкий политехник», а также на плазменных экранах, которые размещаются в учебных корпусах университета.

6.2.4. Организация внеучебной деятельности студентов осуществляется при взаимодействии администрации университета и студенческого актива в Ученом совете университета.

6.2.5. Реализация концепции воспитательной работы осуществляется через механизм выполнения целевых проектов с использованием административных ресурсов и участием студенческого актива.

6.2.6. На базе Музея ДОННТУ проводятся тематические лекции, организовываются выставки о жизни и творчестве ученых ГОУВПО «ДОННТУ», ветеранов войны и труда. Все учебные группы I курса организованно посещают Музей ДОННТУ во время информационных (кураторских) часов.

6.2.7. В университете действует Психологическая служба. Среди направлений деятельности Психологической службы:

- формирование у обучающихся потребности в психологических знаниях, желания и умения использовать их в интересах собственного развития;
- создание условий для полноценного личностного развития и самоопределения на каждом возрастном этапе;
- своевременное предупреждение отклонений в психофизическом развитии и формировании личности, межличностных взаимоотношений;
- проведение психолого-педагогических мероприятий с целью устранения нарушений в психосоматическом и интеллектуальном развитии и поведении, склонности к зависимостям и правонарушениям, формирование социально значимой жизненной перспективы;
- предоставление психолого-медико-педагогической помощи обучающимся, которые находятся в кризисной ситуации (пострадавшим от социогуманитарных, техногенных, природных катастроф, перенесшим тяжелые болезни, стрессы, переселение, военные конфликты, подвергшимся насилию и т. п.).

6.2.8. Система управления воспитательной работой в студенческом городке включает студенческие советы общежитий. Разработано Положение о студенческом общежитии ГОУВПО «ДОННТУ».

6.2.9. В ДОННТУ организована Медиашкола – образовательный проект для студентов, которые хотят получить знания и практические навыки в журналистском деле, сфере телекоммуникаций и медиа-пространства. Уникальная авторская программа включает в себя базовые теоретические занятия и практику. В Медиашколе студенты приобретают умения, необходимые для работы в медийном пространстве, учатся эффективно работать с информацией, узнают о том, как создавать качественные и современные видеоролики, совершенствуют коммуникативные навыки.

6.2.10. В университете постоянно проводятся мероприятия по профилактике проявлений взяточничества и другим негативным явлениям в образовательной деятельности. Разработаны и осуществляются мероприятия по противодействию проявлений ксенофобии, расовой и этнической дискриминации и др.

### **6.3. Спортивно-массовая работа в университете**

6.3.1. Физическая культура в высшем учебном заведении является неотъемлемой частью формирования общей и профессиональной культуры личности современного специалиста.

6.3.2. На высоком уровне в ДОННТУ проводится спортивно-массовая ра-

бота, своевременно осуществляются мероприятия по совершенствованию спортивной базы. Физкультурой и спортом студенты могут заниматься в бассейне, легкоатлетическом манеже, спортивных залах, на спортивных площадках. Студенты университета занимаются в 26-ти секциях спортивного мастерства.

6.3.3. Спортивно-массовая работа со студентами и сотрудниками проводится кафедрой «Физическое воспитание и спорт» совместно с профкомом студентов и аспирантов, профкомом сотрудников университета при активной поддержке Министра молодежи, спорта и туризма Донецкой Народной Республики и состоит из спортивной деятельности в секциях и сборных командах, по месту проживания студентов в общежитиях, проведения спортивных и массовых соревнований внутри университета и участия в городских, Республиканских и международных соревнованиях.

6.3.4. В университете активно действует туристический клуб «Политехник», который объединяет не только студентов, но и сотрудников и ставит целью пропаганду здорового образа жизни, поддержку и популяризацию спортивного туризма.

6.3.5. В университете ведется систематическая работа по привитию студентам навыков здорового образа жизни. Регулярно проводится просветительская работа по профилактике наркомании, курения, алкогольной зависимости, ВИЧ-инфекции, туберкулёза и тому подобного с привлечением медицинских работников Донецкой городской больницы № 4 «Студенческая», специалистов городского управления охраны здоровья, правоохранительных органов.

Между университетом и «Клиникой, дружественной к молодежи», а также «Центром репродуктивного здоровья» подписаны договора об общей деятельности с целью формирования здорового образа жизни студентов.

## **6.4. Культурно-массовая работа в университете**

6.4.1. Студентам ДОННТУ предоставляется максимум свободы для реализации творческих планов и замыслов. Активно работает студенческий центр культуры, который включает актовый зал на 500 мест, комнаты для репетиций, гримёрные и др. При центре действуют коллективы художественной самодеятельности и клубы по интересам. Центром культуры проводится большое количество тематических вечеров, театрализованных праздников, концертов и других культурно-просветительных мероприятий. Культурно-массовая комиссия профкома студентов проводит регулярные развлекательные мероприятия на уровне факультетов, университета и межвузовском уровне.

6.4.2. Большой популярностью среди студентов пользуется КВН. Некоторые команды участвуют в Донецкой и международных лигах КВН.

6.4.3. При центре культуры функционируют хореографические коллективы. Широко известен ансамбль бального танца. Ансамбль современного танца неоднократно награждался дипломами и грамотами на конкурсах эстрадного искусства.

6.4.4. Для студентов, которые увлекаются вокалом, есть возможность реализовать себя посредством участия в вокальном коллективе.

6.4.5. Традиционными и любимыми в университете стали следующие мероприятия, в которых студенты наиболее охотно проявляют творческую активность: дни факультетов; фестиваль «Дебют первокурсника»; концерты к Дню студента, Новому году, Международному женскому дню, Дню защитника отечества, Дню Победы и др.

## **6.5. Социальная поддержка студентов**

6.5.1. В университете ведется постоянное изучение мнения студентов по наиболее острым и актуальным проблемам учебной деятельности. Основными организаторами социологических опросов являются преподаватели, аспиранты и соискатели кафедры социологии и политологии. Студенты привлекаются к освоению методики и техники проведения социологических исследований.

6.5.2. Ректорат, руководители подразделений университета своевременно информируются о сложившемся мнении и суждениях студенческой молодежи с целью принятия практических мер и управленческих решений.

6.5.3. Повышение воспитательного потенциала образовательных программ достигается путем оказания помощи студентам в вопросах трудоустройства. Такую работу, направленную на профессиональную адаптацию выпускников университета и организацию долгосрочного стратегического взаимодействия с организациями-партнерами, проводит Центр карьеры и общественных коммуникаций ГОУВПО «ДОННТУ».

6.5.4. Регулярно проводятся мероприятия, направленные на повышение востребованности выпускников университета на рынке труда и повышение их адаптированности к условиям самостоятельной трудовой деятельности. На базе университета проводятся дни открытых дверей для предприятий-партнеров, в ходе которых студенты старших курсов могут ознакомиться с условиями трудоустройства, предлагаемыми работодателями. Проводятся ежегодные общестуденческие ярмарки профессий и рабочих мест, на которые приглашаются работодатели и студенты.

6.5.5. С целью установления обратной связи со студентами относительно недостатков в учебном процессе, проявлений взяточничества, злоупотребления служебным положением, на сервере университета открыт почтовый ящик доверия, где каждый желающий может довести такую информацию до сведения администрации.

6.5.6. По результатам экзаменационных сессий студентам могут выплачиваться все возможные виды стипендий, на которые такие студенты имеют право в соответствии с действующим законодательством.



## **7. НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ООП ОБУЧАЮЩИМИСЯ**

В соответствии с требованиями стандарта система оценки качества освоения ООП обучающимися включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ООП осуществляется в соответствии с Положениями ГОУВПО «ДОННТУ».

### **7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

В соответствии с требованиями стандарта для аттестации обучающихся на соответствие их персональным достижений поэтапным требованиям ООП в части качества формирования компетенций выпускающей кафедрой промышленной теплоэнергетики созданы фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Эти фонды включают: контрольные вопросы (устный, письменный, контрольный опрос) и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, различных видов коллоквиумов (устный, письменный, комбинированный, экспресс и др.), зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых работ (проектов), рефератов, эссе и т.п., а также иные формы контроля (индивидуальное собеседование, дискуссии, тренинги, круглые столы), позволяющие оценить степень сформированных компетенций обучающихся.

Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний по каждой дисциплине разрабатываются вузом самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца обучения.

### **7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП**

#### **7.2.1. Общие требования государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация (далее - ГИА) выпускника ГОУВПО «ДОННТУ» является обязательной и осуществляется после освоения ООП в полном объеме. Для ООП подготовки магистра ГИА включает защиту выпускной квалификационной работы (далее - ВКР). ВКР для квалификации «Магистр» выполняются в форме магистерской диссертации.

Целью ГИА является определение универсальных, общепрофессиональных, профессиональных и профессиональных специализированных компетенций магистра, определяющих уровень подготовки выпускника ГОУВПО «ДОННТУ» к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям стандарта по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и способствующих его конкурентоспособности на рынке труда и/или продолжению образования в аспирантуре.

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав ГИА, до-

пускаются лица, успешно завершившие в полном объеме освоение ООП по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», магистерская программа «Теплоэнергетика», и успешно прошедшие все другие виды итоговых аттестационных испытаний.

При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в ГИА, выпускнику ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» магистерской программы «Теплоэнергетика» присваивается квалификация «Магистр» и выдается диплом государственного образца о полном высшем профессиональном образовании. При выполнении требований п.3.26 «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования ДНР», государственная аттестационная комиссия (ГАК) может рекомендовать выдать выпускнику диплом «с отличием».

К видам итоговых аттестационных испытаний выпускников ГОУВПО «ДОННТУ» относится защита ВКР, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Работа по государственной итоговой аттестации выпускников ГОУВПО «ДОННТУ» проводится в соответствии с Графиком выполнения работ по ее проведению. Условия и сроки выполнения ВКР устанавливаются Ученым советом факультета, на основании действующего «Положения об итоговой государственной аттестации выпускников ГОУВПО «ДОННТУ»» и «Порядка организации и проведения государственной итоговой аттестации выпускников образовательных организаций высшего профессионального образования ДНР», в соответствии с требованиями стандарта в части, касающейся требований к условиям реализации ООП магистра.

Итоговые аттестационные испытания, входящие в перечень обязательных итоговых аттестационных испытаний, не могут быть заменены оценкой качества освоения ООП магистра путем осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студента.

Программу ГИА по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» магистерской программы «Теплоэнергетика» в рамках ООП разрабатывает выпускающая кафедра «Промышленная теплоэнергетика». Программа ГИА должна определять требования к содержанию, объему и структуре ВКР.

#### 7.2.2. Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация)

Для ООП подготовки магистра ГИА включает защиту ВКР с выставлением итоговой оценки по национальной шкале, шкале ECTS и бальной шкале.

Выпускная квалификационная работа для квалификации «Магистр» в соответствии с магистерской программой «Теплоэнергетика» является учебно-квалификационной выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения практик и выполнения НИР и представляет собой самостоятельную и логически завершенную ВКР, связанную с решением задач того вида (видов) профессиональной деятельности выпускника (см. п.2.4), к которой готовится магистр. ВКР должна содержать совокупность результатов и научных положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, и свидетельствовать о способностях автора проводить самостоятельные научные исследования,

опираясь на теоретические знания и практические навыки.

Магистерские диссертации основываются на обобщении практической и теоретической подготовки к выполнению профессиональных задач и должны быть ориентированы на: развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующих дополнительного образования в соответствующем направлении; формирование умения формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углублённых профессиональных знаний; формирование опыта выбора необходимых методов исследования, модифицирования существующих и разработки новых методов исходя из задач конкретного исследования; развитие навыков обработки полученных результатов, анализа и осмысливания их с учетом имеющихся литературных данных; формирование опыта ведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий; выработка умения использовать знания основ методологии науки и современных методов решения задач в рамках избранной научной специальности.

Задачами ВКР являются: систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по магистерской программе «Энергетический менеджмент»; проверка степени подготовленности студентов для самостоятельного решения научно-технических задач в зависимости от поставленной цели ВКР: выполнение теоретических и/или экспериментальных исследований с целью получения научных результатов, направленных на расширение существующих научных теорий и методов исследования (поисковое научное исследование); решение актуальной практической задачи, отвечающей современным интересам и потребностям области практической деятельности в отрасли по направлению подготовки (практико-ориентированное научное исследование); оценка соответствия подготовки выпускника требованиям стандарта по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

ВКР магистра может быть индивидуальной, групповой и комплексной. Индивидуальной считается работа, выполненная одним студентом, групповой - группой студентов одного профиля подготовки, комплексной - группой студентов разных направлений подготовки (магистерских программ).

Магистерская диссертация, выполненная в виде поискового научного исследования, может носить экспериментальный, теоретический, экспериментально-теоретический или аналитический характер. Основой для такой работы может быть научно-исследовательская (аналитическая) работа студента по определенной тематике во время обучения в вузе.

Заключительным этапом проведенной магистрантом научно-исследовательской работы являются выводы, которые содержат то новое и существенное, что составляет ее научные и практические результаты. Для магистерской диссертации наилучшей формой научного результата являются выявление закономерностей, научное обоснование существующих (известных) проблем, разработка подходов относительно их решения путем использования существующих (известных) научных методов.

Время выполнения ВКР определено графиком учебного процесса. Подготовка ВКР включает выполнение научно-исследовательской работы, прохожде-

ние производственных практик, подготовка отчетов по практике и расчетных работ, отвечающих требованиям ВКР.

Как правило, работа над ВКР выполняется студентом непосредственно в ГОУВПО «ДОННТУ» (на выпускающей кафедре). Базой проведения ВКР могут являться: учебные аудитории, компьютерный класс, класс курсового и дипломного проектирования выпускающей кафедры промышленной теплоэнергетики; специализированные помещения филиала кафедры. ВКР магистрантов, выполняемая во внеучебное время, может проводиться на договорных началах в государственных, муниципальных, общественных, коммерческих и некоммерческих организациях, предприятиях и учреждениях, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность, на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением ВКР. По отдельным темам, выполняемым по заказу различных организаций, ВКР может выполняться на предприятиях, в научных, проектно-конструкторских или иных учреждениях.

Исходными данными для выполнения ВКР являются: технологические инструкции предприятия, отчеты о НИР, учебной и производственным практикам, периодические издания и учебная литература, патенты по изучаемой тематике.

Магистерские диссертации готовятся к защите в соответствии с требованиями стандарта. В процессе выполнения и защиты ВКР выявляются образовательный и профессионально-квалификационный аспекты подготовки выпускников, при этом студент должен продемонстрировать совокупность универсальных, общепрофессиональных, профессиональных и профессиональных специализированных компетенций.

ВКР магистра должна отражать не только объем и качество приобретенных знаний и компетенций, но и способность студентов к проявлению элементов самостоятельной научно-исследовательской работы.

ВКР является самостоятельной работой студента и за все сведения, которые изложены в ВКР, порядок использования фактического материала и другой информации во время ее написания, обоснованность и достоверность выводов и защищаемых положений, несет ответственность непосредственно магистрант - автор ВКР.

Перед процедурой защиты проводится проверка ВКР на наличие заимствований (проверка на плагиат).

### 7.2.3. Выбор тем выпускных квалификационных работ

Темы ВКР определяются специализацией выпускающей кафедры, согласовываются и утверждаются на заседании кафедры, на основании личных заявлений закрепляются за студентами и утверждаются приказом ректора ГОУВПО «ДОННТУ». Сроки подготовки приказов на темы ВКР для квалификации «Магистр» - до начала последней экзаменационной сессии.

Тематика и содержание ВКР должны соответствовать направлению магистерской программы «Теплоэнергетика» и программам научно-исследовательских работ на кафедре промышленной теплоэнергетики и отвечать уровню компетенций, полученных выпускником в объеме дисциплин обязательной части ООП магистра и дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений выбранного обучающимся профиля направления подготов-

ки. ВКР выполняется под руководством профессоров, доцентов, наиболее опытных преподавателей и научных сотрудников выпускающей кафедры. В том случае, если руководителем является специалист производственной организации, назначается куратор от выпускающей кафедры.

ВКР должны выполняться по предложению вуза в соответствии с научными направлениями и проблемами выпускающей кафедры, по заявке хозяйствующих субъектов (организаций и предприятий, научно-исследовательских и творческих коллективов – потенциальных заказчиков выпускников). Магистранту может предоставляться право выбора темы ВКР, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. При определении тематики ВКР для студентов заочной формы обучения предпочтение, как правило, отдается темам, сформулированным представителями тех организаций и предприятий, где работают студенты.

К тематике ВКР предъявляются следующие основные требования: актуальность, новизна и практическая значимость для народного хозяйства страны и региона; соответствие мировым тенденциям развития теплоэнергетики и теплотехники; взаимосвязь с современными научными, техническими и технологическими достижениями; творческий характер вопросов, разрабатываемых в рамках избранной темы, в том числе в проектной и технологической проработках; реальность решения студентом поставленных задач в срок, отведенный для выполнения работы.

За актуальность, соответствие тематики ВКР профилю магистерской программы, руководство и организацию ее выполнения несет ответственность выпускающая кафедра и непосредственно руководитель студента.

#### 7.2.4. Назначение консультантов

По предложению руководителя ВКР и в случае необходимости, для подготовки ВКР назначаются консультанты по отдельным разделам «Охрана труда», «Охрана окружающей среды», «Экономика производства» и «Нормоконтроль», которые проводят консультации по конкретным разделам (вопросам), проверяют правильность выполнения соответствующих разделов и по мере готовности подписывают титульный лист пояснительной записки, ведомость, соответствующие листы графического материала и презентацию. Кандидатуры консультантов обсуждаются на заседании кафедры и по ее представлению утверждаются приказом ректора университета. Консультанты по вопросам экономики и техники безопасности, как правило, назначаются из числа преподавателей соответствующих кафедр ГОУВПО «ДОННТУ», по согласованию с выпускающей кафедрой и в соответствии с требованиями стандарта по данному направлению.

#### 7.2.5. Требования к содержанию, структуре и оформлению магистерской диссертации

Требования к содержанию, объему и структуре ВКР (магистерской диссертации) определяются на основании действующего «Положения об итоговой государственной аттестации выпускников ГОУВПО «ДОННТУ»» и стандарта.

Общими требованиями к магистерской диссертации являются: актуальность избранной темы; четкость построения, логическая последовательность

представления материала; необходимая глубина проработки и полнота освещения вопросов; корректность изложения материала с учетом принятой научной терминологии; достоверность полученных результатов и обоснованность выводов; оформление работы в соответствии с методическими указаниями кафедры.

Содержание ВКР определяется ее тематикой и предусматривает:

- формулирование научной, научно-технической задачи, анализ состояния решения проблемы по материалам отечественных и зарубежных публикаций, обоснование целей исследования;

- самостоятельный анализ методов исследований, применяемых в ходе решения научно-исследовательской задачи, разработку новой методики исследования или его аппаратного обеспечения;

- научный анализ и обобщения используемого в процессе исследования фактического материала;

- получение научных результатов, имеющих теоретическое, прикладное или научно-методическое значения.

Основными критериями при оценке содержания ВКР являются:

- актуальность и важность выбранной темы ВКР для науки и производства;
- выполнение ВКР по заказу производства, либо по предложению вуза в соответствии с научными направлениями выпускающей кафедры;

- полнота раскрытия темы ВКР (соответствие темы ее содержанию; структурированность работы, логика построения и качество стилистического изложения; обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов, содержащихся в ВКР, их научное и практическое значение; степень самостоятельности выполнения ВКР и уровень аргументированности суждений при изложении темы; объем и глубина проработки темы: проведение экспериментальных, лабораторных и производственных испытаний; количество и полнота охвата информационных библиографических источников, использование иностранной литературы в оригинале, международных стандартов по теме исследования; использование пакетов прикладных программ; наличие концептуального, комплексного, системного подхода; качественный уровень обобщения и анализа информации; научно-технический уровень результатов ВКР, эффективность предлагаемых решений, возможность их практической реализации; апробирование результатов исследования: выступления на конференциях, научных семинарах, наличие опубликованных научных статей по теме исследования, патентов на полезные модели (изобретения), актов, справок о внедрении результатов исследования);

- качество оформления ВКР (соответствие объема ВКР рекомендуемым требованиям внутривузовских стандартов; соответствие оформления таблиц, графиков, формул, ссылок, рисунков, правил цитирования, библиографических ссылок и списка использованной литературы требованиям внутривузовских образовательных стандартов и ГОСТов);

- уровень грамотности и степень понимания обсуждаемых вопросов при защите ВКР: представление работы (содержательность доклада и презентации; наличие раздаточных и иллюстративных материалов; умение профессионально представлять результаты исследования с соблюдением правил профессиональ-

ной этики), понимание и адекватность ответов на вопросы и замечания рецензента, демонстрация при ответах углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки.

Структура магистерской диссертации должна содержать реферативную часть, отражающую общую профессиональную эрудицию автора, а также разделы, поясняющие содержательную часть (пояснительную записку) - самостоятельную исследовательскую часть, выполненную индивидуально или в составе творческого коллектива по материалам, собранным или полученным самостоятельно обучающимся в период прохождения учебной и производственных практик. В их основе могут быть материалы курсовых проектов по профильным дисциплинам, материалы собственных научно-исследовательских работ магистрантов или научно-исследовательских работ кафедры, факультета, научных или производственных организаций.

Примерная структура пояснительной записки магистерской диссертации должна быть следующей: титульный лист; задание на ВКР; реферат; содержание; перечень сокращений, условных обозначений (при необходимости), символов, единиц и терминов; введение; разделы, поясняющие содержательную часть (3-4 раздела или главы); заключение с выводами и рекомендациями, список использованных источников и приложения.

В приложения целесообразно вносить вспомогательные или дополнительные материалы, которые перегружают текст основной части магистерской работы, но необходимы для полноты ее восприятия.

Графический материал ВКР должен содержать чертежи, схемы и другие материалы, в наибольшей степени отражающие сущность разработки и предлагаемых технических решений. При этом должна обеспечиваться взаимосвязь отдельных частей графического материала (листов) с содержательной частью пояснительной записки. Конкретный перечень листов графического материала (чертежей) определяется руководителем ВКР. Для защиты ВКР рекомендуется представить от 6 до 8 листов графического материала и мультимедийную презентацию для электронного сопровождения доклада студента, которые должны наглядно демонстрировать результаты работы студента и содержать информацию, достаточную для защиты основных положений. Дополнительно на защиту могут подаваться макеты, образцы, авторские свидетельства и патенты, копии статей и докладов студента-магистранта.

Пояснительная записка выполняется с использованием печатающих (графических) устройств на одной стороне листа бумаги формата А4 с высотой букв и цифр не менее 2,5 мм. Пояснительная записка должна быть сброшюрована, переплетена и представлена к государственной аттестации. Требования к оформлению пояснительной записки регламентируются методическими рекомендациями к выполнению ВКР и должны соответствовать действующим стандартам и ЕСКД.

#### 7.2.6. Рецензирование и защита магистерской диссертации

Для оценки актуальности выполненной ВКР на заключительном этапе она направляется на рецензирование специалистам промышленных предприятий, научно-исследовательских и проектных институтов, профессоров, доцентов,

наиболее опытных преподавателей и научных сотрудников как ГОУВПО «ДОННТУ», так и других вузов ДНР. Студент обязан лично предоставить рецензенту не позднее, чем за три дня до защиты пояснительную записку, чертежи (презентацию) и дать объяснения по своей работе.

Ценность работы определяется степенью соответствия разработанных решений современному уровню развития техники и технологии и получением результатов, имеющих научное и (или) прикладное значение, поэтому рецензия должна содержать объективную оценку работы студента и соответствовать требованиям «Положения об итоговой государственной аттестации выпускников ГОУВПО «ДОННТУ»». В рецензии должны быть отражены: соответствие рецензируемого материала установленным требованиям к задаче и программе магистерского исследования; положительные стороны работы (использование новой техники, новые технические решения, оригинальные методы расчета, исследовательский характер и т.п.), а также мера практического использования магистерской работы или отдельных ее частей; недостатки в расчетах, схемах, конструкциях, выводах, выкладках и оформлении материала; вывод относительно возможности присвоения магистранту квалификации «Магистр» и оценка магистерской работы в целом.

Результаты аттестационных испытаний, включенных в ГИА, определяются оценками по национальной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; шкале ECTS и бальной шкале. Публичная защита ВКР (за исключением работ по закрытой тематике) согласно графику учебного процесса проводится на открытом заседании ГАК с участием не менее двух третей ее состава. Состав ГАК и график заседаний утверждается ректором ГОУВПО «ДОННТУ». ГАК по присуждению квалификации «Магистр» состоит из председателя и не более шести членов комиссии.

Решения ГАК принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном количестве голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса. Все решения ГАК оформляются протоколами. Итоги ГИА объявляются в день их проведения после оформления в установленном порядке протоколов заседаний ГАК.



## **8. ДРУГИЕ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

К другим нормативно-методическим документам и материалам (в действующей редакции), обеспечивающим качество подготовки обучающихся, относятся:

- Положение об открытии новых основных образовательных программ высшего профессионального образования и распределении обучающихся по профилям, специализациям и магистерским программам;
- Порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;
- Порядок проведения и организации практик;
- Положение о магистратуре;
- Положение об учебно-методическом комплексе дисциплины;
- Положение о порядке разработки и содержании фонда оценочных средств по дисциплине (модулю), практике, государственной итоговой аттестации;
- Порядок организации освоения элективных и факультативных дисциплин (модулей);
- Порядок организации образовательной деятельности по образовательным программам высшего профессионального образования при сочетании различных форм обучения, при использовании сетевой формы их реализации, при ускоренном обучении;
- Указания к разработке учебных планов подготовки бакалавров, магистров, специалистов по очной, заочной и очно-заочной формам обучения;
- Порядок проведения аттестации педагогических работников, отнесенных к профессорско-преподавательскому составу.

8.2. ГОУВПО «ДОННТУ» обеспечивает гарантию качества подготовки, в том числе путем:

- разработки стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников и непрерывному совершенствованию образовательной деятельности с учетом требований стандарта, с учетом и анализом мнений работодателей, выпускников университета и других субъектов образовательного процесса, опыта ведущих отечественных и зарубежных университетов;
- мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ;
- разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников, включая процедуру сертификации выпускников;
- обеспечения компетентности преподавательского состава;
- проведение ежегодной рейтинговой оценки деятельности преподавателей и кафедр университета;
- регулярного проведения самообследования по согласованным критериям, в том числе с учетом требований стандарта, международных

стандартов инженерного образования и лучших практик отечественных и зарубежных университетов, для оценки своей деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей;

- информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

8.2.1. В рамках деятельности в области качества подготовки студентов регулярно осуществляется мониторинг по следующим направлениям:

- посещаемость студентов;
- успеваемость студентов;
- мониторинг студенческой среды по вопросам организации учебного процесса («Преподаватель глазами студентов» и т.п.);
- организация участия студентов в международных, республиканских и межвузовских предметных олимпиадах;
- организация участия студентов в кафедральных, университетских и межвузовских конкурсах на лучшие научно-исследовательские и выпускные квалификационные работы в сфере профессионального образования;
- проведение стимулирующих мероприятий, например «День науки», комплекса мероприятий, включающих в себя церемонии награждения людей, достигших успеха, как в науке, так и в общественной деятельности, спорте и т.д., с финансовым поощрением лучших студентов;
- оценка удовлетворенности разных групп потребителей (работодателей).

8.2.2. В рамках деятельности по разработке объективных процедур оценки качества освоения основных образовательных программ в ГОУВПО «ДОННТУ» предусмотрены процедуры текущего контроля успеваемости, промежуточная аттестация обучающихся и итоговая государственная аттестация выпускников.

8.2.3. В рамках деятельности по обеспечению компетентности преподавательского состава в ГОУВПО «ДОННТУ» функционируют все формы повышения квалификации профессорско-преподавательского состава (ППС). В соответствии с «Положением о повышении квалификации научных и научно-педагогических работников в Донецком национальном техническом университете», основными формами повышения квалификации преподавателей вуза являются:

- профессиональная переподготовка с выдачей диплома на право ведения профессиональной деятельности или с присвоением квалификации;
- повышение квалификации через институты, центры, факультеты и курсы повышения квалификации преподавателей с выдачей свидетельства, удостоверения МОН ДНР или сертификата ГОУВПО «ДОННТУ»;
- повышение квалификации через аспирантуру и докторантуру;
- защита кандидатской или докторской диссертации;
- научная или производственная стажировка сроком не менее месяца.

В Университете действует Институт последипломного образования (ИПО), основным принципом деятельности которого является создания условий для реализации концепции «Образование на протяжении всей жизни».

Повышение квалификации преподавателей, включает в себя следующие направления: «Педагогика высшей школы»; «Безопасность жизнедеятельности»; «Работа в электронной информационно-образовательной среде организаций высшего профессионального образования» и др.

8.2.4. В рамках деятельности рейтинговой комиссии ГОУВПО «ДОННТУ» проводится ежегодная рейтинговая оценка деятельности преподавателей, кафедр и факультетов ДОННТУ с целью определения сравнительной эффективности работы преподавателей и учебных подразделений университета, активизации их работы по всем видам деятельности по показателям, которые влияют на имидж университета, а также для повышения их ответственности, обобщения и распространения передового опыта.

Рейтинг преподавателей проводится среди штатных преподавателей ГОУВПО «ДОННТУ» по должностным категориям: профессор; доцент (старший преподаватель); ассистент. Рейтинговая оценка преподавателей рассчитывается по учебно-методической и по научно-исследовательской работе.

Рейтинг кафедр проводится отдельно по двум группам: в группе выпускающих кафедр и в группе других кафедр ГОУВПО «ДОННТУ». Рейтинговая оценка учебных подразделений (кафедр и факультетов) рассчитывается по учебно-методической, по научно-исследовательской и по организационной работе.

Рейтинг проводится один раз за год по результатам работы на протяжении календарного года. Утвержденные итоги рейтинга публикуются в газете «Донецкий политехник».

8.2.5. В рамках регулярного проведения самообследования группой контроля отдела учебно-методической работы ГОУВПО «ДОННТУ» с привлечением представителей других кафедр и заместителей деканов, ответственных за учебно-методическое обеспечение дисциплин на факультетах, организован мониторинг и контроль наличия, полноты и качества учебно-методического комплекса дисциплин кафедр.

Проверка учебно-методического комплекса дисциплин каждой кафедры университета осуществляется не реже, чем один раз в четыре года в соответствии с графиком, разработанным отделом учебно-методической работы и утвержденным приказом ректора (первого проректора).

В течение семестра, предшествующего проведению проверки, на соответствующей кафедре проводится самоанализ учебно-методического комплекса дисциплин, во время которого ликвидируются имеющиеся недостатки.

## 9. ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКТУАЛИЗАЦИИ ООП

Обновление с целью актуализации ООП в целом производится в случае изменения базовых нормативных документов (законов ДНР, стандарта и др.).

Предложения по изменениям составляющих ООП документов для учета современных тенденций и состояния развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы, а также совершенствования учебно-воспитательного процесса подаются в письменной форме руководителю соответствующей ООП.

Руководитель ООП, после рассмотрения и обсуждения этих изменений со всеми заинтересованными сторонами, выносит их согласованную редакцию на заседание выпускающей кафедры, решение которого оформляется протоколом, где указываются разделы ООП, подлежащие изменению, основания для вносимых изменений и их краткая характеристика (Приложение Е).

Утвержденная ООП регистрируется в отделе учебно-методической работы ГОУВПО «ДОННТУ» и хранится у руководителя ООП.

Рабочая группа основной образовательной программы, реализуемой в ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», магистерская программа «Теплоэнергетика»:

**От ГОУВПО «ДОННТУ»:**


*Руководитель рабочей группы:*

Декан факультета металлургии и теплоэнергетики,  
заведующий кафедрой  
«Промышленная теплоэнергетика»,  
д.т.н., профессор

  
С.М. Сафьянц

*Члены рабочей группы:*

Доцент кафедры  
«Промышленная теплоэнергетика»,  
к.т.н., доцент

  
С.В. Гридин

Старший преподаватель кафедры  
«Промышленная теплоэнергетика»

  
Д.Л. Безбородов

Инженер II категории кафедры  
«Промышленная теплоэнергетика»

  
Н.М. Левшова

**От работодателей:**

Заместитель начальника топливно-транспортного цеха  
Обособленного подразделения «Старобешевская ТЭС»  
Республиканского предприятия  
«ЭНЕРГИЯ ДОНБАССА»

  
В.А. Семергей

Директор Структурного подразделения  
Производство «Донецкгортеплосеть»  
Государственного предприятия  
«ДОНБАССТЕПЛОЭНЕРГО»

  
В.В. Боровский

## Приложение А

**Матрица формирования компетенций**  
по направлению подготовки магистров 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника,  
магистерская программа Теплоэнергетика

Индекс	Наименование блоков, учебных циклов, дисциплин, практик	Коды компетенций																					
		УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-1	ПК-2		
<b>Б1</b>	<b>Блок 1. Дисциплины</b>																						
<b>Б1.Б</b>	<b>Обязательная часть</b>																						
Б1.Б1	Интернет-технологии	+	+		+				+														
Б1.Б2	История и философия науки					+		+															
Б1.Б3	Методология и методы научных исследований	+						+	+														
Б1.Б4	Охрана труда в отрасли	+						+				+							+				
Б1.Б5	Педагогика высшей школы						+	+												+			
Б1.Б6	Экономическое обоснование инновационных решений		+						+									+					
<b>Б1.В</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>																						
Б1.В1	Иностранный язык профессиональной направленности				+								+										
Б1.В2	Проектирование, монтаж, эксплуатация теплоэнергетического оборудования									+	+	+	+	+		+					+	+	
Б1.В3	Современные технологии в топливно-энергетическом комплексе									+	+	+				+					+	+	
Б1.В4	Специальные вопросы моделирования гидродинамических и тепловых процессов в теплотехнологии									+	+		+		+	+					+	+	
Б1.В5	Теория и практика проведения энергетических обследований									+	+			+	+	+	+				+	+	
Б1.В6	Тепловые и атомные электрические станции и установки									+	+	+		+		+					+	+	
Б1.В7	Финансово-экономические основы организации производства									+	+			+			+						
Б1.В8	Интеллектуальная собственность			+		+	+																
Б1.В8	Психология межличностных отношений (*)			+		+	+																
Б1.В8	Социология труда (*)			+		+	+																
Б1.В9	Интенсификация тепломассообменных процессов в технологических агрегатах									+	+	+	+		+	+					+	+	
Б1.В9	Современные источники энергии (*)									+	+	+			+						+	+	
Б1.В10	Методы обработки и представления результатов исследования гидродинамических и тепловых процессов в теплоэнергетике									+	+			+	+	+					+	+	
Б1.В10	Теория и практика инженерного исследования (*)									+	+		+		+	+					+	+	

Индекс	Наименование блоков, учебных циклов, дисциплин, практик	Коды компетенций																				
		УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-1	ПК-2	
Б1.В11	Оценка воздействия объектов генерации тепловой и электрической энергии на окружающую среду									+	+		+			+		+		+	+	
Б1.В11	Основы проектирования систем и установок пыле- и газоочистки объектов энергетики (*)									+	+	+	+	+		+					+	+
Б1.В12	Промышленные и бытовые системы искусственного климата									+	+	+				+		+			+	+
Б1.В12	Проектирование тепломассообменных аппаратов систем и установок искусственного климата (*)									+	+	+				+		+			+	+
Б1.В13	Теоретические основы энергетики возобновляемых источников										+				+	+					+	
Б1.В13	Инновационное развитие предприятия (*)									+				+			+				+	+
Б1.В14	Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты									+	+		+	+		+					+	+
Б1.В14	Современные проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии (*)									+	+		+	+		+					+	+
<b>Б2</b>	<b>Блок 2. Практики</b>																					
<b>Б2.Б</b>	<b>Обязательная часть</b>																					
Б2.Б1	Учебная практика: по получению первичных навыков научно- исследовательской работы							+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Б2.Б2	Производственная практика: преддипломная									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Б2.В</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>																					
Б2.В1	Производственная практика: проектная									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Б2.В2	Производственная практика: технологическая									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Б2.В3	Производственная практика: эксплуатационная									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Б2.В4	Производственная практика: научно-исследовательская работа									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Б3</b>	<b>Блок 3. Государственная итоговая аттестация</b>																					
Б3.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Ф</b>	<b>Факультативные (внекредитные) дисциплины</b>																					
Ф1	Организационное поведение (*)			+		+	+					+										
Ф2	Проектный менеджмент (*)		+	+							+											
Ф3	Теория принятия решений (*)	+						+		+	+											

Примечание: дисциплины, имеющие отметку (\*), не входят в сумму часов по программе подготовки

Приложение Б  
Календарный учебный график

Курс	Месяц и номер недели																																																											
	сентябрь				октябрь				ноябрь					декабрь				январь					февраль				март				апрель				май				июнь				июль				август													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52								
1	Пр	Пр	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	К	С	С	С	Пр	Пр	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	С	С	С	К	К	К	К	К	К	К	К	К								
2	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	К	С	С	С	С	К	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Пр	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д

Условные обозначения: Т – теоретическое обучение; С – экзаменационная сессия; К – каникулы; Пр – практика;  
Д – выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Сведенный бюджет времени (в неделях)

Курс	Теоретическое обучение		Сессия		Практика		Государственный экзамен		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы		Каникулы		Всего
	Семестр		Семестр		Семестр		Семестр		Семестр		Семестр		
	Осенний	Весен.	Осенний	Весен.	Осенний	Весен.	Осенний	Весен.	Осенний	Весен.	Осенний	Весен.	
1	15	17	3	3	2	2	0	0	0	0	1	9	52
2	17	0	4	0	0	14	0	0	0	7	2	8	52
Итого	32	17	7	3	2	16	0	0	0	7	3	17	104



Приложение В  
**БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

Программа: Магистратура  
(наименование)  
Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
(код, наименование)  
Магистерская программа: Теплоэнергетика  
(наименование)

Индекс	Наименование блоков, учебных циклов, дисциплин, практик	Общая трудоёмкость в з.е.	Распределение по семестрам, з.е.				Форма промежуточного контроля				Обеспечивающая кафедра
			1	2	3	4	кп, кр	зач.	диф. зач.	экз.	
<b>Б1</b>	<b>Блок 1. Дисциплины</b>	<b>66</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>		<b>3</b>	<b>12</b>		<b>9</b>	
<b>Б1.Б</b>	<b>Обязательная часть</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>7</b>			<b>3</b>		<b>3</b>	
Б1.Б1	Интернет-технологии	4			4					1	Компьютерная инженерия
Б1.Б2	История и философия науки	3		3				1			Философия
Б1.Б3	Методология и методы научных исследований	3	3							1	Техническая теплофизика
Б1.Б4	Охрана труда в отрасли	3	3							1	Промышленная теплоэнергетика
Б1.Б5	Педагогика высшей школы	3			3			1			Социология и политология
Б1.Б6	Экономическое обоснование инновационных решений	2		2				1			Экономика предприятия и инноватика
<b>Б1.В</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>15</b>		<b>3</b>	<b>9</b>		<b>6</b>	
Б1.В1	Иностранный язык профессиональной направленности	4	2	2				2			Английский язык
Б1.В2	Проектирование, монтаж, эксплуатация теплоэнергетического оборудования	4		4						1	Промышленная теплоэнергетика
Б1.В3	Современные технологии в топливно-энергетическом комплексе	4	4							1	Промышленная теплоэнергетика
Б1.В4	Специальные вопросы моделирования гидродинамических и тепловых процессов в теплотехнологии	3		3				1			Промышленная теплоэнергетика

Индекс	Наименование блоков, учебных циклов, дисциплин, практик	Общая трудоёмкость в з.е.	Распределение по семестрам, з.е.				Форма промежуточного контроля				Обеспечивающая кафедра
			1	2	3	4	кп, кр	зач.	диф. зач.	экз.	
Б1.В5	Теория и практика проведения энергетических обследований	4		4			1			1	Промышленная теплоэнергетика
Б1.В6	Тепловые и атомные электрические станции и установки	4	4				1	1			Промышленная теплоэнергетика
Б1.В7	Финансово-экономические основы организации производства	3			3			1			Финансы и экономическая безопасность
Б1.В8	Интеллектуальная собственность	2			2			1			Промышленная теплоэнергетика
Б1.В8	Психология межличностных отношений (*)	2*			2*			1*			Социология и политология
Б1.В8	Социология труда (*)	2*			2*			1*			Социология и политология
Б1.В9	Интенсификация тепломассообменных процессов в технологических агрегатах	4		4						1	Промышленная теплоэнергетика
Б1.В9	Современные источники энергии (*)	4*		4*						1*	Промышленная теплоэнергетика
Б1.В10	Методы обработки и представления результатов исследования гидродинамических и тепловых процессов в теплоэнергетике	3	3					1			Промышленная теплоэнергетика
Б1.В10	Теория и практика инженерного исследования (*)	3*	3*					1*			Промышленная теплоэнергетика
Б1.В11	Оценка воздействия объектов генерации тепловой и электрической энергии на окружающую среду	4			4					1	Промышленная теплоэнергетика
Б1.В11	Основы проектирования систем и установок пыле- и газоочистки объектов энергетики (*)	4*			4*					1*	Промышленная теплоэнергетика
Б1.В12	Промышленные и бытовые системы искусственного климата	3	3					1			Промышленная теплоэнергетика
Б1.В12	Проектирование тепломассообменных аппаратов систем и установок искусственного климата (*)	3*	3*					1*			Промышленная теплоэнергетика
Б1.В13	Теоретические основы энергетики возобновляемых источников	2			2			1			Промышленная теплоэнергетика
Б1.В13	Инновационное развитие предприятия (*)	2*			2*			1*			Экономика предприятия и инноватика

Индекс	Наименование блоков, учебных циклов, дисциплин, практик	Общая трудоёмкость в з.е.	Распределение по семестрам, з.е.				Форма промежуточного контроля				Обеспечивающая кафедра
			1	2	3	4	кп, кр	зач.	диф. зач.	экз.	
Б1.В14	Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты	4			4		1			1	Промышленная теплоэнергетика
Б1.В14	Современные проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии (*)	4*			4*		1*			1*	Промышленная теплоэнергетика
<b>Б2</b>	<b>Блок 2. Практики</b>	<b>45</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>21</b>			<b>8</b>		
<b>Б2.Б</b>	<b>Обязательная часть</b>	<b>12</b>	<b>3</b>			<b>9</b>			<b>2</b>		
Б2.Б1	Учебная практика: по получению первичных навыков научно- исследовательской работы	3	3						1		Промышленная теплоэнергетика
Б2.Б2	Производственная практика: преддипломная	9				9			1		Промышленная теплоэнергетика
<b>Б2.В</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>	<b>33</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>12</b>			<b>6</b>		
Б2.В1	Производственная практика: проектная	3			3				1		Промышленная теплоэнергетика
Б2.В2	Производственная практика: технологическая	12				12			1		Промышленная теплоэнергетика
Б2.В3	Производственная практика: эксплуатационная	3		3					1		Промышленная теплоэнергетика
Б2.В4	Производственная практика: научно-исследовательская работа	15	5	5	5				3		Промышленная теплоэнергетика
<b>Б3</b>	<b>Блок 3. Государственная итоговая аттестация</b>	<b>9</b>				<b>9</b>					
Б3.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	9				9					Промышленная теплоэнергетика
<b>Ф</b>	<b>Факультативные (внекредитные) дисциплины</b>										
Ф1	Организационное поведение (*)	2			2*				1*		Социология и политология
Ф2	Проектный менеджмент (*)	2			2*				1*		Экономика и маркетинг
Ф3	Теория принятия решений (*)	2			2*				1*		Компьютерная инженерия
	<b>Общая трудоемкость ООП</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	

Примечание: дисциплины, которые имеют отметку (\*), не входят в сумму часов по циклу (семестру)

## Приложение Г

### Аннотации дисциплин

#### Аннотация дисциплины

#### **Б1.Б1 «Интернет-технологии»**

##### 1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: предоставление магистрантам знаний относительно основных информационных технологий, доступных в сети Интернет, общих принципов построения и функционирования компьютерной сети Интернет; развитие у студентов навыков использования сервисов и информационных ресурсов Интернет для решения профессиональных заданий; создание магистрантами персонального тематического веб-сайта, основное содержание которого посвящено теме его выпускной работы.

Задачи дисциплины: изучение основ и тенденций развития современных Интернет-технологий; освоение технологий HTML и CSS; мультязычный поиск научной и технической информации по теме выпускной работы, её систематизация и использование для подготовки максимально информативного обзора исследований и разработок; продвижение в сети Интернет собственных информационных ресурсов; разработка и размещение на портале магистров тематического персонального сайта по теме выпускной работы.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: структуру, архитектуру и инфраструктуру сети Интернет; закономерности, тенденции и перспективы развития Интернет-технологий; особенности использования Интернет в качестве принципиально нового источника и средства распространения профессиональной информации; основы и особенности разработки гипертекстовых документов; особенности и технологии разработки тематических электронных сайтов, библиотек и списков ссылок; специфику работы с графической информацией в Интернет; специфику и приемы работы с мультязычной информацией в Интернет; особенности организации и использования портала магистров ДОННТУ;

уметь: используя коммуникационные возможности и мультязычные информационные ресурсы Интернет повышать свой профессиональный уровень и степень осведомленности об исследованиях, разработках и публикациях в своей профессиональной области; используя информационные ресурсы Интернет с помощью поисковых систем выполнять целенаправленный поиск информации и давать научно-обоснованную характеристику состояния информационного обеспечения конкретного вопроса, направления или сферы деятельности, в том числе по теме своей выпускной работы; используя найденную в Интернет информацию формировать отчет или публикацию по определенной теме; используя найденную в Интернет информацию выполнять ее систематизацию и формировать аннотированный перечень ссылок по определенной теме; используя знания языка создания гипертекстовых файлов HTML и специализированных программных средств выполнять разработку персональной или тематической веб-страницы для публикации в среде Интернет; используя знания графических

форматов, а также методов и средств работы с ними выполнять разработку графического материала, адаптированного для публикации в Интернет; используя знания методов и средств трансфера файлов в Интернет выполнять публикацию или размещения на веб-сервере разработанной веб-страницы и других материалов; на базе знания основ и технологий профессиональной коммуникации в Интернет использовать различные их варианты для эффективного профессионального общения; используя знания методов и средств организации электронных конференций, форумов, блогов и других средств оперативной публикации и общения уметь профессионально и целенаправленно общаться и уметь с их помощью решать конкретные организационные задачи.

владеть: навыками использования сервисов и информационных ресурсов Интернет для решения профессиональных задач.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-1, УК-2, УК-4, ОПК-2.

3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Введение. Интернет: Структура, серверы, протоколы, языки. Поиск информации и его документирование. Гипертекст и HTML. Основные элементы HTML. Резюме и CV: Персональная информация в Интернет. Мультиязычное представление информации в Интернет, гипертекстовые ссылки и URL. Графическая информация в Интернет. Подготовка портретных фото. Разработка статических и динамических иллюстраций. Научные публикации в Интернет. Электронные библиотеки в Интернет. Компетентность и успех в эпоху Интернет: как современные информационные технологии меняют мир. Роль творческой активности в современных Интернет-технологиях. Феномен социальных сетей и портал магистров. Система закономерностей, тенденций и перспектив развития средств и методов современного компьютеринга и Интернет-технологий. Комплексная инсталляция, проверка, отладка и сдача тематического сайта. Типичные замечания по сайту магистра и требования по оформлению текстов.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Разработана кафедрой «Компьютерная инженерия».

**Аннотация дисциплины**  
**Б1.Б2 «История и философия науки»**

1. Цель и задачи дисциплины.

Цели дисциплины: 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.

Задачи дисциплины: 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.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: 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: специфике 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;

уметь: 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.

владеть: философскими и общенаучными методами научного познания, понятиями и категориями.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-5, ОПК-1.

3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Философия науки, её предмет и основные проблемы. Наука в системе культуры современной цивилизации. Структура научного знания. Динамика науки как процесс порождения нового знания. Научные традиции и научные революции. Социальные функции науки. Проблема генезиса науки: наука и преднаука. Философия как универсальная наука античности. Наука и культура Средневековья. Проблема соотношения теологии, философии и науки.

Философия и наука Нового времени. Становление опытно- экспериментальной науки. Проблема научного метода в философии Нового времени. Основные концепции современной философии науки. Позитивизм и неопозитивизм: критический анализ. Постнеклассические модели роста научного знания. Особенности современного этапа развития науки.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Разработана кафедрой «Философия».

**Аннотация дисциплины**  
**Б1.Б3 «Методология и методы научных исследований»**

1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: изучение магистрантами основных методов проведения теоретических и экспериментальных исследований в технических науках.

Задачи дисциплины: формирование у магистрантов знаний и практических навыков, связанных с использованием методов исследования для решения конкретных научных и практических задач.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: классификацию основных методов научного исследования, их достоинства, недостатки и особенности использования для решения конкретных практических задач;

уметь: самостоятельно выводить дифференциальное описание для простейших процессов и условий эксплуатации объектов; формулировать постановку задачи для математического моделирования изучаемых процессов; определять вид критериев подобия, описывающих изучаемые процессы; получать конкретные критериальные уравнения на основании обработки экспериментальных данных; производить статистическую обработку экспериментальных данных для получения доверительных интервалов, проверки однородности дисперсий, получения уравнений регрессии; подбирать типы чувствительных элементов для решения конкретных задач экспериментального изучения объектов.

владеть: общенаучными методами научного познания, понятиями и категориями; способами применения полученных знаний о структуре и функциях научного знания, о методах науки в своей профессиональной области; основными навыками публичной речи, аргументации, ведения научной дискуссии и полемики на профессиональные темы.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-1, ОПК-1, ОПК-2.

3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Классификация методов исследования. Теория подобия. Способы установления вида критериев подобия. Методика получения критериальных уравнений. Основы проведения экспериментальных исследований в технических науках. Установление математического описания простейших процессов и объектов виде дифференциальных уравнений 1-го порядка. Постановка задачи математического моделирования сложных объектов. Численная реализация математических моделей. Адаптация моделей. Основы статистической обработки экспериментальных данных.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Разработана кафедрой «Техническая теплофизика».



## Аннотация дисциплины Б1.Б4 «Охрана труда в отрасли»

### 1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: формирование у будущих магистров умений и компетенций для обеспечения эффективного управления охраной труда и улучшения условий труда с учетом достижений научно-технического прогресса и международного опыта, а также осознание неразрывного единства успешной профессиональной деятельности с обязательным соблюдением всех требований безопасности труда в конкретной области.

Задачи дисциплины: ознакомление с основными положениями трудового законодательства, особенностями управления охраной труда на тепловых электрических станциях, предприятиях и учреждениях теплоэнергетики; предоставление знаний, освещающих вопросы производственной санитарии в структурных подразделениях, способов нормализации санитарно-гигиенических условий труда, методов и способов обеспечения безопасности производственного оборудования и производственных процессов, пожарной безопасности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: содержание международных, межгосударственных и государственных актов по охране труда, действующих на предприятиях теплоэнергетики; принципы обеспечения безопасности производственных процессов и оборудования на предприятиях теплоэнергетики; специальные вопросы обеспечения безопасности эксплуатации тепломеханического оборудования, грузоподъемных кранов, электроустановок на предприятиях теплоэнергетики, котлов и сосудов, работающих под давлением; принципы обеспечения санитарно-гигиенических условий труда на предприятиях теплоэнергетики; организационные, технические, эксплуатационные и режимные мероприятия по обеспечению пожарной и взрывной безопасности на предприятиях теплоэнергетики;

уметь: прогнозировать и принимать грамотные правильные организационные и технические решения в условиях производства по защите человека от действия вредных и опасных факторов для снижения частоты и тяжести несчастных случаев и профессиональных заболеваний на предприятиях; применять приемы исследований и анализа условий труда на производстве; применять современные методы исследования и анализа рисков, угроз и опасностей на рабочих местах и производственных объектах; разрабатывать и внедрить безопасные технологии в области производственной деятельности; делать выбор оптимальных условий и режимов работы на основе современных технологических и научных достижений в области охраны труда; разрабатывать мероприятия по устранению причин несчастных случаев и ликвидации последствий аварий на производстве; учитывать требования законодательных и нормативно-правовых актов по охране труда при выполнении производственных и управленческих функций; организовывать деятельность производственного коллектива с обязательным учетом требований охраны труда; эффективно распределять функции, обязанности и полномочия по охране труда в производственном коллективе; разрабатывать методическое обеспечение и проводить обучение и

проверку знаний по вопросам охраны труда; организовать контроль выполнения требований охраны труда на предприятии.

владеть: методами эффективной организации охраны труда на предприятиях теплоэнергетики.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-1, ОПК-1, ПК-3, ПК-9.

3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Система управления охраной труда в отрасли и основные законодательные акты по вопросам охраны труда и пожарной безопасности на предприятиях теплоэнергетики. Проблемы физиологии, гигиены труда и производственной санитарии в теплоэнергетике. Общая характеристика условий труда на предприятиях теплоэнергетики. Гигиеническая характеристика основных производственных факторов, возникающих на предприятиях теплоэнергетики. Проблемы профилактики производственного травматизма в теплоэнергетике. Обеспечение безопасной эксплуатации промышленного оборудования на предприятиях теплоэнергетики. Пожарная и взрывная безопасность на предприятиях теплоэнергетики.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

**Аннотация дисциплины**  
**Б1.Б5 «Педагогика высшей школы»**

1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: познакомить магистров с основными видами деятельности педагога.

Задачи дисциплины: изложить основные тенденции развития высшей школы на современном этапе; дать информацию об особенностях профессионального труда преподавателя вуза; сформировать у магистрантов знания и практические навыки, связанные с использованием педагогических технологий в учебном процессе и в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: законы владения аудиторией, методы, приемы обучения, воспитания и творческого развития личности;

уметь: использовать педагогические технологии в учебном процессе;

владеть: мастерством общения; технологиями организации и руководства работой команды, выработки командной стратегии для достижения поставленной цели.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-6, ОПК-1, ПК-10.

3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Предмет педагогики и ее методологические основы. Связь педагогики с другими науками и методы ее исследования. Возникновение и развитие педагогической науки. Европейская образовательная интеграция. Адаптация высшего образования к Болонскому процессу. Роль и место педагога в обществе. Требования к современному преподавателю. Модель современного педагога в обществе. Аксиологический подход педагогической практике. Сущность педагогического мастерства в современной педагогике. Сущность педагогической техники. Сущность педагогического общения. Развитие дидактических систем. Структура и организация процесса обучения. Законы, закономерности и принципы обучения. Методы обучения. Формы организации обучения. Контроль за учебно-познавательной деятельностью. Виды обучения.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Разработана кафедрой «Социология и политология».

## Аннотация дисциплины

### **Б1.Б6 «Экономическое обоснование инновационных решений»**

#### 1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: получение теоретических знаний и практических навыков экономического обоснования принятия управленческих решений на обычных предприятиях и предприятиях, внедряющих новые технологии и прочие инновации.

Задачи дисциплины: исследование закономерностей инвестиционных и инновационных процессов на предприятиях, приобретение умений использовать эти закономерности в практике осуществления инвестиционной и инновационной деятельности субъектов хозяйствования; закрепление комплекса экономических знаний и усвоение базовых принципов теории и практики экономического обоснования принятия управленческих решений на предприятиях в условиях инновационного развития экономики.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основные принципы управления инвестиционными и инновационными процессами на промышленном предприятии; современные методы оценки эффективности инвестиционных и инновационных проектов;

уметь: формировать цели инвестиционной и инновационной деятельности предприятия; осуществлять планирование инвестиционных и инновационных проектов на предприятии;

владеть: навыками использования элементов экономического анализа при организации и проведении практической и инновационной деятельности на предприятии.

#### 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-2, ОПК-2, ПК-8.

#### 3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Цели и особенности функционирования предприятия в современных условиях хозяйствования. Роль инновационных и инвестиционных процессов в воспроизведении общественного продукта. Инновационные процессы. Сущность инвестиций, природа и источники повышения их эффективности. Участники инвестиционного процесса. Классификация инвестиций. Схема инвестиционного процесса. Финансово-математический аппарат динамических методов оценки экономической эффективности. Классификация методов оценки эффективности инвестиций. Метод чистой дисконтированной стоимости. Метод внутренней ренты.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Разработана кафедрой «Экономика предприятий и инноватика»

## Аннотация дисциплины

### **Б1.В1 «Иностранный язык профессиональной направленности»**

#### 1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: развитие навыков чтения и понимания оригинальных текстов по специальности, коммуникативных умений различных видов речевой деятельности, а также аннотирования и реферирования научной литературы, составления презентаций и устных докладов на английском языке.

Задачи дисциплины: развитие способностей, умений и практических навыков межкультурного, официально-делового и профессионального иноязычного общения в условиях устной и письменной коммуникации; овладение терминологией по курсу и развитие умений правильного и адекватного ее использования для ведения деловой корреспонденции, технической документации и поиска новой научно-технической информации.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: лексико-грамматические структурные особенности, присущие профессионально-ориентированным, техническим и научным материалам; принципы построения монологической и диалогической речи общенаучного и профессионального характера; типовые лексические единицы и устойчивые словосочетания для устной и письменной речи;

уметь: читать, понимать и переводить устные и письменные аутентичные материалы; определять логическую структуру звучащего текста и формулировать основную идею услышанного текста; находить новую текстовую, графическую информацию специализированного характера; реферировать профессионально-ориентированные тексты и составлять аннотации к ним; составлять и представлять техническую и научную информацию в виде презентации; использовать мультимедийные средства и иноязычный контент глобальных сетевых ресурсов для профессионального роста.

владеть: средствами общения, принятыми в академической и профессиональной сферах.

#### 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-4, ПК-4.

#### 3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Язык и стиль научно-технических текстов (Энергия. Электрический ток). Особенности перевода научно-технических текстов (Напряжение и сопротивление. Электротепловая аналогия). Научно-техническая и деловая документация (Сила тока. Постоянный и переменный ток). Аннотирование (Энергоснабжение. Выработка электрического тока и электроснабжение). Реферирование (Выработка постоянного тока и его применение в энергетике и теплоэнергетике). Научно-техническая статья (Электрические цепи. Компоненты цепи). Деловое общение (Атомная электростанция). Публичные выступления (Энергия солнца). Резюме. CV (Выработка электричества при помощи фотоэлементов). Презентация (Геотермальная энергия).

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет/зачет.

Разработана кафедрой «Английский язык».

## Аннотация дисциплины

### **Б1.В2 «Проектирование, монтаж, эксплуатация теплоэнергетического оборудования»**

1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: изучение основных правил проектирования, монтажа, технической эксплуатации и режимов работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования.

Задачи дисциплины: изучить основные принципы проектирования основного и вспомогательного оборудования котельных и тепловых электрических станций (ТЭС); ознакомиться с основными технологическими процессами монтажа и ремонта основных элементов и узлов котлов и паровых турбин, вспомогательного оборудования, последовательности и приемов их монтажа, способов ремонта; изучить основные режимы работы основного и вспомогательного оборудования тепловых электрических станций; дать информацию об основных процессах и правилах эксплуатации теплоэнергетического оборудования ТЭС в стационарных, переходных, пусковых и остановочных режимах эксплуатации ТЭС; изучить правила технической эксплуатации основного оборудования ТЭС; научить планированию и проведению испытаний технологического оборудования; научить методам расчета режимов работы оборудования с использованием типовых методик.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основные положения проектирования основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования ТЭС; основные источники научно-технической информации по изучаемым вопросам монтажа и ремонта оборудования; классификацию режимов работы ТЭС их характеристики и пределы применения; основные технологические операции по эксплуатации оборудования и правила эксплуатации; условия применения различных режимов в практике эксплуатации; основные источники информации по режимам работы основного оборудования ТЭС и распространению опыта эксплуатации;

уметь: применять методы математического анализа, математического и физического моделирования, теоретического и экспериментального исследования в фундаментальных и прикладных науках; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; проводить расчеты по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; планировать проведение плановых испытаний технологического оборудования; организовать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля работы технологического оборудования и качества выпускаемой продукции.

владеть: методами проведения тепловых и гидравлических расчетов теплоэнергетического и теплотехнологического оборудования.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих

компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПСК-1, ПСК-2.

3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Устройство и действие энергетических установок. Современные методы ремонта турбин и турбинного оборудования. Котлы тепловых электростанций. Организация ремонта котлоагрегатов оборудования. Технология ремонта парогенераторов и оборудования котельных цехов. Общие понятия о системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Основы технологии производства работ по монтажу систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Устройство и монтаж систем отопления, трубопроводов, котельных. Тепловые сети. Устройство и монтаж систем вентиляции и кондиционирования. Эксплуатация и ремонт систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Основные понятия и характеристики надежности. Методы расчета надежности теплоэнергетического оборудования. Общие задачи и пути обеспечения надежности теплоэнергетического оборудования. Влияние человеческого фактора на надежность.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

## Аннотация дисциплины

### **Б1.В3 «Современные технологии в топливно-энергетическом комплексе»**

#### 1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: формирование знаний, необходимых для совершенствования существующих способов производства энергии, создания новых передовых технологий по повышению энергетической эффективности деятельности предприятий топливно-энергетического комплекса; обучение технологии процессов эффективного производства различных видов энергии на ТЭС, ТЭЦ, котельных; раскрытие сущности процессов, происходящих в современном теплоэнергетическом оборудовании.

Задачи дисциплины: освоение студентами теоретических и практических принципов повышения эффективности технологий для обеспечения эффективного и экономичного производства, распределения и потребления энергии и использования энергоносителей.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основные проблемы современного топливно-энергетического комплекса; физические основы процессов преобразования источников энергии различных видов в тепловую и электрическую энергию; технологии процессов эффективного производства различных видов энергии на ТЭС, ТЭЦ, котельных; основные концепции перспективного использования низкопотенциальной теплоты;

уметь: оценивать эффективность существующих производств энергии, выявлять слабые места этих производств; выбирать оборудование для систем комбинированного энергоснабжения;

владеть: представлением о перспективах развития и формирования топливно-энергетического комплекса и теплоэнергетики в целом; навыками расчета, подбора и выбора наиболее эффективных технологий в топливно-энергетическом комплексе.

#### 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7, ПСК-1, ПСК-2.

#### 3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Тенденции мирового развития энергетики. Внутренние вызовы для энергетики. Целевое видение развития энергетики. Безопасность поставок энергоресурсов. Климат и углекислый газ. Новые источники энергии. Энергетика и энергоресурсы. Тепловая генерация. Современная ситуация и тенденции в проектировании и эксплуатации конденсаторов мощных паровых турбин ТЭС и АЭС. Энергетика и энергоресурсы. Атомные электрические станции. Защита воздушной и водной среды от воздействия тепловых электростанций. Современные материалы для энергетики. Обзор энергетических методов газификации.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».



## Аннотация дисциплины

### **Б1.В4 «Специальные вопросы моделирования гидродинамических и тепловых процессов в теплотехнологии»**

1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: изучение методик составления математических моделей теплоэнергетических объектов, установок, систем и процессов, принципов, методов и особенностей физического и математического моделирования гидродинамических и тепловых процессов в теплотехнологиях для использования в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины: дать представление об общих принципах, этапах и условиях создания математических моделей, вычислительных алгоритмах их реализации, о методах и приемах математического моделирования гидродинамических и тепловых процессов в теплотехнологии, аппаратов и систем теплоэнергетики для решения задач энерго- и ресурсосбережения.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основы теории, принципы и вычислительные методы математического моделирования тепловых и гидродинамических процессов в теплоэнергетических объектах, установках, системах и процессах; научные основы классификации моделей, их свойства, принципы и способы построения с использованием методов конечно-разностного анализа; приведение математических моделей к критериальной форме; особенности моделирования стационарных и динамических режимов; основные тепловые, термодинамические, технологические и экономические параметры, влияющие на работу теплоэнергетических установок и систем; законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам; основы алгоритмизации задач современной теплоэнергетики; возможности новейших компьютерных технологий для решения задач моделирования сложных теплоэнергетических процессов и систем; возможные варианты представления и оформления полученных результатов математического моделирования;

уметь: разрабатывать математические модели гидродинамических и тепловых процессов в теплотехнологии и находить решения при заданных условиях; обосновать на основе критериев подобия выбор математической модели исследуемого теплоэнергетического объекта; составлять и выполнять расчеты топливного, энергетического и материального балансов с их предварительным структурным анализом; самостоятельно моделировать гидродинамические и тепловые процессы в элементах конструкции тепловых и теплотехнических установок; использовать современные компьютерные методы и средства одной из программных сред для реализации и исследования математических моделей;

владеть: навыками обобщения и анализа математических моделей; основами расчета процессов гидродинамики и теплообмена в элементах теплотехнического оборудования путем создания их моделей; математическими методами расчета, анализа и оценки энергетических потерь, потенциала энергоснабжения и резервов экономии топлива на предприятиях энергетики, про-

мышленности и жилищно- коммунального хозяйства; методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерной практике и численными методами их решения; навыками проведения технологических расчетов на основе математических методов моделирования.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПСК-1, ПСК-2.

3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Общая характеристика целей и задач математического моделирования гидродинамических и тепловых процессов в теплотехнологии. Понятие математической модели. Виды и классы математических моделей, общие принципы построения. Преимущества теории и эксперимента в математическом моделировании. Историческое развитие математического моделирования. Этапы математического моделирования (построение математической модели; разработка алгоритма для реализации модели на компьютере; создание программы на языке программирования высокого уровня). Основные этапы численного решения задачи на компьютере (физическая постановка; математическое моделирование; выбор численного метода; разработка алгоритма решения задачи; составление программы; отладка программы; счет по отлаженной программе; анализ результатов счета). Классификация погрешностей численного решения. Неустраняемая погрешность (погрешность математической модели, погрешность входных данных), погрешность численного метода, погрешность округления.

Математическое описание закономерностей явлений переноса тепла, вещества и количества движения. Математические модели теплоэнергетики. Математическое моделирование потребления топлива тепловыми электростанциями. Математическое моделирование перевода пылеугольного котла на непроектное топливо. Цель, алгоритм и допущения математической модели. Уравнения математической модели: уравнение изменения массы массовых компонент газовой смеси; уравнение движения газовой смеси; уравнение состояния газовой смеси; нагрев и сушка частицы; уравнение теплового баланса при догорании коксового остатка; уравнение сохранения энергии газовой смеси. Анализ результатов исследований. Математическая модель теплового состояния здания. Тепловой баланс помещения. Математические модели расчета: массового расхода теплоносителя системы отопления здания; массового расхода воздуха на инфильтрацию и вентиляцию помещения; теплоотдачи внутренних и наружных поверхностей ограждающих конструкций здания; коэффициента теплопередачи остекленных проемов.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

## Аннотация дисциплины

### **Б1.В5 «Теория и практика проведения энергетических обследований»**

#### 1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: ознакомление студентов с решениями проблем энерго- и ресурсосбережения, возникающими при проектировании, создании и функционировании теплоэнергетических и теплотехнологических систем.

Задачи дисциплины: ознакомление с нормативно-правовой базой и мероприятиями по энергоресурсосбережению у потребителей топливно- энергетических ресурсов; изучение общей методологии решения проблем энергосбережения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: передовые технологии и методы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологиях;

уметь: обосновать мероприятия по экономии энергоресурсов; разработать нормы расхода энергоресурсов, рассчитать потребности производства в энергоресурсах; выбирать серийное и проектировать новое теплоэнергетическое и теплотехнологическое оборудование и системы.

владеть: навыками технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий и проектов.

#### 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПСК-1, ПСК-2.

#### 3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Основы энергетического менеджмента. Потенциал энергосбережения и способы его реализации, применимые на большинстве предприятий обрабатывающей промышленности. Инвестиционный менеджмент в энергосбережении. Информационно-маркетинговое обеспечение мероприятий по повышению и популяризации энергетической эффективности и энергосбережения. Экономическая оценка энергосберегающих мероприятий. Энергоэффективность систем отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВК) производственных и общественных зданий. Энергоэффективность систем обеспечения основных технологических процессов. Энергоэффективность энергоемких производств и технологий. Энергоэффективность возведения зданий. Энергопотребление и энергосбережение при эксплуатации зданий. Мотивы и способы повышения эффективности потребления энергии и энергоносителей в быту. Энергосбережение в освещении. Энергосбережение в котельных и тепловых сетях. Утилизация теплоты низкотемпературных дымовых газов. Анализ экономической эффективности энергосберегающих проектов.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: курсовая работа, экзамен.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

## Аннотация дисциплины

### **Б1.В6 «Тепловые и атомные электрические станции и установки»**

1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: изучение технологии производства электроэнергии и тепла на тепловых и атомных электростанциях.

Задачи дисциплины: дать информацию о применяемом на ТЭС и АЭС оборудовании и систем, методах их расчета и проектирования; научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при проектировании и эксплуатации ТЭС, АЭС и установок; дать информацию о надежности и экономичности тепломеханического и вспомогательного оборудования и общестанционных систем и их влияния на экономичность и надежность работы ТЭС, АЭС и установок.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основные источники научно-технической информации по оборудованию, системам и технологическим решениям тепловых и атомных электростанций; основные конструктивные характеристики тепломеханического и вспомогательного оборудования и систем ТЭС, АЭС и установок; методы расчета тепловых схем ТЭС, АЭС и установок, условия их эксплуатации; требования к установкам, производящим тепло и электроэнергию;

уметь: выбирать тепломеханическое и вспомогательное оборудование, системы и технологические решения ТЭС, АЭС и установок; определять показатели тепловой и общей экономичности ТЭС, АЭС и установок; использовать программы расчетов характеристик оборудования; анализировать информацию о новых разработках оборудования и систем ТЭС, АЭС и установок, методах расчета.

владеть: навыками расчета показателей тепловой и общей экономичности тепловых и атомных электрических станций и установок.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-7, ПСК-1, ПСК-2.

3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Энергетика и тепловые электростанции. Основные определения. Тепловые электростанции. КЭС и их тепловая экономичность. Расходы пара, тепла и топлива. ТЭЦ и их тепловая экономичность. Энергетические показатели конденсационной атомной электрической станции. Начальные и конечные параметры пара КЭС и их влияние на экономичность. Регенеративный подогрев питательной воды. Потери пара и конденсата и их восполнение. Отпуск тепла с паром и горячей водой внешним потребителям. Принципиальная тепловая схема электростанции и ее расчет. Компоновка тепловых электростанций. Генеральные планы и компоновки АЭС. Топливное хозяйство электростанций. Парогенераторы ТЭС.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

5. Форма промежуточной аттестации: курсовая работа, зачет.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

## Аннотация дисциплины

### **Б1.В7 «Финансово-экономические основы организации производства»**

#### 1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: формирование у студентов системных представлений о производственном процессе, типах производства, этапах производственной деятельности; формирование практических умений, необходимых для управления производственными процессами в энергетике, и навыков организации производственного процесса.

Задачи дисциплины: познакомить обучающихся с основными теоретическими положениями и понятиями экономики энергетики; сформировать навыки реализации экономических знаний в практической деятельности на предприятии.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: сущность, направления и принципы рациональной организации производственных процессов в теплоэнергетике, методологические, организационные и технологические основы управления теплоэнергетическим производством, персоналом, трудовым коллективом;

уметь: разрабатывать и готовить к реализации мероприятия по повышению организационно-технического и экономико-управленческого уровня производства;

владеть: теорией планирования, управления и контроля процессов движения материальных и информационных потоков; навыками моделирования организационно-экономических и управленческих ситуаций; навыками учёта и анализа производственно-хозяйственной и экономической деятельности предприятий; навыками управления трудом и коллективом.

#### 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-8.

#### 3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Организация и планирование основного производства в энергетике. Предмет и основные законы организации производства. Организация производственных процессов. Типы и формы организации производства. Планирование численности рабочих теплоэнергетического объекта. Организация и нормирование труда. Научная организация труда. Планирование фонда заработной платы теплоэнергетического объекта. Заработная плата. Тарифная система. Системы оплаты труда. Калькулирование себестоимости единицы тепловой или электрической энергии. Нормирование энергетических ресурсов. Классификация норм расходов топлива. Организация ремонтов. Техничко-экономические показатели ремонта оборудования промышленных предприятий. Использование экономико-математических методов в экономике, организации и планировании энергетического производства. Планирование и анализ хозяйственной деятельности энергетических предприятий. Сущность управления, его задачи, основные функции и принципы. Основы менеджмента. Сущность и задачи менеджмента. Функции менеджмента. Структура управления теплоэнергетического объекта. Общая и производственная структура предприятия. Схемы управления

предприятием.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Разработана кафедрой «Финансы и экономическая безопасность».

**Аннотация дисциплины**  
**Б1.В8 «Интеллектуальная собственность»**

1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: изучение системы законодательства об интеллектуальной собственности (ИС), международной системы ИС как инструмента создания объектов ИС, их защиты и охраны.

Задачи дисциплины: формирование навыков правового мышления; предоставление знаний по ИС в нормах общего законодательства; формирование целостного и системного представления о стоимости прав на объекты ИС; предоставление аргументированных знания о процедуре защиты прав ИС в случае их нарушения; формирование навыков правовой охраны объектов промышленной собственности и авторского права.

В результате освоения дисциплины студенты должны:

знать: механизмы творческой деятельности; механизм создания объектов промышленной собственности и авторского права; механизмы их защиты и охраны путем обучения основам правовых и экономических аспектов ИС; основные международные соглашения в области ИС и ее охраны; методы и средства патентного поиска; содержание и правила проведения тематического и именованного поиска; правила использования патентных баз данных.

уметь определить: составляющие системы ИС и составляющие международной системы охраны ИС; ИС в нормах общего законодательства ВОИС; объекты и субъекты права ИС; алгоритм правовой охраны объектов патентного права (изобретений, полезных моделей, промышленных образцов); алгоритм правовой охраны средств гражданского оборота (торговых марок, географических указаний, фирменных наименований); алгоритм правовой охраны объектов авторского права (произведений литературы и искусства); алгоритм правовой охраны объектов промышленной собственности в иностранных государствах; права и обязанности владельцев охраняемых документов на объекты ИС; стоимость права на объекты ИС; факт нарушения прав владельцев действующих охраняемых документов; процедуру защиты прав ИС в случае их нарушения.

владеть: навыками правовой оценки действий субъектов правоотношений в области защиты результатов интеллектуальной деятельности.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-3, УК-5, УК-6.

3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Основные понятия интеллектуальной собственности. Изобретение – объект технического творчества. Основные положения патентного законодательства. Изобретение, его признаки, описание и оформление. Проведение экспертизы заявки на изобретение. Международные соглашения в области интеллектуальной собственности и ее охрана. Патентные исследования при курсовом и дипломном проектировании.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».



**Аннотация дисциплины**  
**Б1.В8 «Психология межличностных отношений» (\*)**

1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: формирование у студентов системных представлений о психологических аспектах социальных групп, различных видах совместной деятельности и межличностного общения, т.е. психологических особенностях человеческих отношений и управления человеческими ресурсами.

Задачи дисциплины: сформировать психологические знания и умения, необходимые для профессиональной преподавательской деятельности; развить умение эффективно взаимодействовать с коллегами и подопечными в профессиональной среде, анализировать и оценивать передовой психологический опыт, использовать полученные знания в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: понятие психологии межличностных отношений; предмет и объекты психологии межличностных отношений; методы социально- психологического воздействия; структуру общения; понятие, цели и средства общения; личностные качества, способствующие эффективной работе в группе; особенности межличностного взаимодействия, его мотивы и цели; основы групповой сплоченности; уровни совместимости; особенности функционирования больших социальных групп.

уметь: рассчитывать социометрический статус члена группы; отбирать методы, адекватные поставленным задачам; описывать поведенческий портрет личности; распознавать скрытые транзакции; вырабатывать правила совместной жизнедеятельности; рассчитать свою межличностную совместимость; отслеживать процессы групповой динамики.

владеть: навыками применения теоретических знаний для решения практических задач, эффективных способов межличностных коммуникаций.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных компетенций: УК-3, УК-5, УК-6.

3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Предмет, история и методы психологии межличностных отношений. Предмет и задачи психологии личности. Психологическая природа личности. Психологическая структура личности. Психология межличностного взаимодействия. Психология малых групп. Психология межгрупповых отношений. Психология больших групп и массовых психических явлений.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Разработана кафедрой «Социология и политология».

**Аннотация дисциплины**  
**Б1.В8 «Социология труда» (\*)**

1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: раскрытие теоретических основ и закономерностей функционирования социологии труда как науки, ее специфики и принципов соотношения методологии и методов социологического анализа трудовой деятельности человека.

Задачи дисциплины: сформировать знания и умения, необходимые для успешной трудовой адаптации работника в трудовом коллективе; развить умение определять свое место в социальной группе и ориентироваться в сложной структуре социально-трудовых отношений для эффективного взаимодействия с коллегами и подопечными в профессиональной среде.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основные этапы развития социологии труда, ее основных теорий (теории классов, теории социальных групп), а также рассмотрение социальной структуры общества, трудовой организации, трудового коллектива, механизмов возникновения трудовых конфликтов, процессов и методов социологического исследования труда;

уметь: определять свое место в социальной группе; ориентироваться в сложной структуре социально-трудовых отношений, аргументировано объяснять свое отношение к различным их видам; выявлять свои мотивы трудовой деятельности; определять фазы трудового конфликта и находить пути оптимального его разрешения на межличностном и групповом уровнях;

владеть: навыками социологического исследования производственных организаций как социальной общности.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных компетенций: УК-3, УК-5, УК-6.

3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Труд как объект социологического исследования. Понятия, предмет и методы социологии труда. Зарождение и развитие социологии труда. Содержание и характер труда. Мотивы трудовой деятельности человека. Потребности человека. Потенциал человека. Трудовая адаптация работника. Социально-трудовые отношения и их основные виды. Трудовой конфликт. Стимулирование труда.

4. Общая трудоемкость дисциплины:– 2 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Разработана кафедрой «Социология и политология».

**Аннотация дисциплины**  
**Б1.В9 «Интенсификация тепломассообменных процессов в технологических агрегатах»**

1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: совершенствование теоретической и практической подготовки магистрантов в вопросах исследования процессов интенсификации тепловых процессов в теплоэнергетических агрегатах и установках.

Задачи дисциплины: формирование умения формулировать и решать задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности и требующие углубленных знаний по интенсификации тепломассообмена в теплоэнергетических установках при производстве тепловой и электрической энергии; формирование целостного и хорошо структурированного представления о проблемах разработки и эксплуатации тепломассообменных аппаратов.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: научные основы и принципы процессов интенсификации тепломассообмена в теплоэнергетических установках; современные представления о поверхностях теплообмена и их эффективности при кипении и конденсации жидкости (двухфазный тепломассообмен), свободной и вынужденной конвекции, лучистом теплообмене; методы расчета эффективных поверхностей теплообмена, расчет теплообменников с развитыми поверхностями; методы интенсификации тепломассопереноса в энергоустановках; основные источники научно-технической информации о новых разработках в области интенсификации тепломассообмена;

уметь: выполнять расчет развитых энергоэффективных поверхностей теплообменников энергетических установок; анализировать различные факторы, влияющие на процесс интенсификации тепломассообмена на основе процессов кипения (конденсации) в технологических агрегатах и установках; самостоятельно анализировать процессы тепломассообмена и принимать оптимальные решения при конструировании и эксплуатации тепломассообменного оборудования;

владеть: теоретическими (расчетными) и экспериментальными методами интенсификации тепломассообмена на основе процессов кипения (конденсации) в теплоэнергетических установках.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПСК-1, ПСК-2.

3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Физические основы процессов теплоотдачи и сопротивления при течении в каналах теплопередающих систем. Основные понятия интенсификации тепломассообменных процессов. Энергетическая эффективность различных способов интенсификации. Интенсификация поверхностей теплообмена за счет шероховатости. Интенсификация теплообмена за счет изменения рельефа поверхностей. Интенсификация теплообмена за счет закрутки потока. Интенсификация конвективного теплообмена при поперечном обтекании неоребранных пуч-

ков труб. Интенсификация конвективного теплообмена при поперечном обтекании оребренных пучков труб. Использование процессов кипения (конденсации) для интенсификации теплообмена. Повышение эффективности теплообменных аппаратов. Способы интенсификации теплоотдачи в теплообменниках. Классификация теплообменных аппаратов. Интенсификация теплообменников профилированными вставками и перегородками. Тепловой конструктивный расчет кожухотрубчатых теплообменных аппаратов с шероховатыми трубами. Расчет теплообменного аппарата с ребристыми поверхностями нагрева. Тепловой расчет регенеративного теплообменника с насадкой. Конструктивный тепловой расчет противоточного скруббера с насадкой для охлаждения воздуха.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.
5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

**Аннотация дисциплины**  
**Б1.В9 «Современные источники энергии» (\*)**

1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: приобретение студентами знаний об основных видах современных источников энергии и энергетических ресурсов, их резервах, способах переработки и использования.

Задачи дисциплины: формирование способности к определению перспектив развития и использования современных источников энергии на основе оценки их энергетического потенциала.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основные виды топливно-энергетических ресурсов, их классификацию и направления использования; основные тенденции развития традиционной и альтернативной энергетики; физические основы процессов получения и преобразования различных видов энергии в тепловую и электрическую энергию;

уметь: оценивать параметры современных источников энергии; рассчитывать мощность и конструктивные параметры энергетических установок на базе возобновляемых источников энергии; выбирать оборудование для систем комбинированного энергоснабжения;

владеть: навыками анализа и выбора источников энергии для обеспечения эффективного производства тепловой и электрической энергии; навыками выбора альтернативных и конкурентоспособных путей энергоснабжения на основе баланса энергопотребления и энергосбережения.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7, ПСК-1, ПСК-2.

3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Энергоресурсы и их использование. Невозобновляемые источники энергии. Органические топлива (горючие). Ядерная энергия и механизм тепловыделения. Циклы основных тепловых электрических станций. Общие сведения и типы электростанций. Паротурбинные электрические станции (КЭС и ТЭС). Цикл газотурбинной установки. Парогазовые установки. Гидроэлектрические станции. Схемы создания напора и основное оборудование ГЭС. Солнечная энергетика. Классификация солнечных коллекторов. Устройство солнечных коллекторов. Аккумуляторы теплоты. Использование солнечной энергии. Теплонасосные установки. Испарительные компрессионные тепловые насосы. Испарительные абсорбционные (диффузионные) тепловые насосы. Термодинамические основы работы компрессионных тепловых насосов. Геотермальная энергетика. Основные направления использования геотермальной энергии. Грунт как источник низкопотенциальной тепловой энергии земли. Термальные воды в отоплении и горячем водоснабжении. Принципы работы геотермальных электростанций. Ветроэнергетика. Типы современных ветродвигателей. Классификация ветроэнергетической техники. Биоэнергетика. Методы переработки биомассы во вторичный энергоноситель (биотопливо). Процесс получения биогаза. Технологические схемы и оборудование биогазовых установок.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.
5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

## Аннотация дисциплины

### **Б1.В10 «Методы обработки и представления результатов исследования гидродинамических и тепловых процессов в теплоэнергетике»**

#### 1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: формирование основных навыков использования методов статистической обработки и представления результатов исследования гидродинамических и тепловых процессов в теплоэнергетике.

Задачи дисциплины: научить студентов использовать основные методы статистической обработки и анализа данных наблюдения и эксперимента.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: методы статистической оценки погрешностей результатов наблюдений; компьютерные методы обработки результатов инженерного эксперимента и массивов технической информации;

уметь: составлять эмпирические зависимости и проводить регрессионный анализ; обрабатывать и представлять результаты исследований;

владеть: основными способами и средствами практического использования современных методов обработки и представления результатов исследования гидродинамических и тепловых процессов в теплоэнергетике.

#### 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПСК-1, ПСК-2.

#### 3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Понятия методов статистической обработки и анализа данных наблюдения и эксперимента. Случайные события. Дискретные и непрерывные случайные величины, виды распределений. Числовые характеристики. Системы и функции случайных величин. Статистическое описание результатов наблюдений. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Статистические оценки и их погрешность. Предварительная статистическая обработка результатов исследований. Точечное и интервальное оценивание экспериментальных данных. Доверительный интервал для единичного замера и математического ожидания. Определение необходимого объема выборки. Распределение Стьюдента. Распределение случайных ошибок. Нормальный закон оценки измеряемой величины. Генеральное среднее ожидание и среднее квадратичное отклонение. Выборочные средние, их сравнение. Проверка однородности дисперсий. Проверка статистических гипотез. Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Нахождение аналитической зависимости с помощью регрессионного анализа. Определение коэффициентов уравнения регрессии. Оценка воспроизведения опытов. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии и его адекватности. Линейная множественная и нелинейная регрессия. Корреляционный анализ. Планирование эксперимента.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

## Аннотация дисциплины

### Б1.В10 «Теория и практика инженерного исследования» (\*)

#### 1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: усвоение студентами современных научных знаний по методологии и методам инженерных исследований и их использовании при решении конкретных научных и практических задач.

Задачи дисциплины: формирование основных навыков использования методов проведения теоретических и экспериментальных исследований для различных научных разработок; научить студентов обобщать результаты и формулировать выводы по результатам экспериментов.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: сущность и основные понятия методологии и методов научных исследований, классификацию основных методов исследований, особенности использования различных методов для решения конкретных задач, их достоинства и недостатки; принципы работы с физическими и математическими моделями; порядок анализа результатов научных экспериментов;

уметь: формулировать корректную научную задачу; выбирать методологию и метод для конкретных инженерных исследований; формулировать постановку целевой задачи; разрабатывать программу исследований и анализа достигнутых результатов по источникам информации; разрабатывать методику проведения инженерных исследований в конкретных условиях; производить статистическую обработку данных исследований с оценкой доверительных интервалов, проверки однородности дисперсий и получением уравнений регрессии; составлять математические модели и разрабатывать вычислительные алгоритмы их реализации методами численного моделирования; формулировать выводы по результатам инженерных исследований;

владеть: основными методиками, способами и средствами практического использования современных методов инженерных исследований.

#### 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПСК-1, ПСК-2.

#### 3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Общая характеристика инженерного исследования. Этапы инженерного исследования. Методы инженерного исследования и их применение в теплоэнергетике. Использование теории вероятностей и математической статистики в инженерном исследовании. Экспериментальные исследования теплоэнергетических систем и их объектов.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».



## Аннотация дисциплины

### **Б1.В11 «Оценка воздействия объектов генерации тепловой и электрической энергии на окружающую среду»**

1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: изучение процессов образования вредных веществ, сточных вод, физических воздействий и технологий их снижения на энергетических объектах.

Задачи дисциплины: получение практических знаний по воздействию энергетических объектов на окружающую среду и по технологиям, позволяющим снизить это воздействие; умение выполнять расчеты по определению вредных выбросов, сточных вод и физических воздействий ТЭС; умение проводить расчеты по выбору параметров природоохранных установок и по определению их эффективности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основные источники научно-технической информации по природоохранным технологиям и по оборудованию в энергетической отрасли; нормативные методики расчета выбросов вредных веществ и их рассеивания в атмосфере; технологии очистки дымовых газов, сточных вод и снижения физического воздействия энергетического оборудования;

уметь: самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; использовать программы расчетов выбросов вредных веществ и их рассеивания в атмосфере, программы расчета распространения шума; осуществлять поиск, анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимое оборудование для снижения воздействия энергетических объектов на окружающую среду;

владеть: навыками разработки проектных решений, связанных с мероприятиями по предотвращению экологических нарушений и повышению экологической безопасности.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-9, ПСК-1, ПСК-2.

3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Сжигание ископаемых топлив и вредные выбросы в окружающую среду. Методы расчета рассеивания вредных выбросов. Методы определения физического воздействия вредных выбросов на окружающую среду. Методы экономической оценки воздействия вредных выбросов на окружающую среду. Основные характеристики факторов физического воздействия. Нормирование факторов физического воздействия. Характеристики физического воздействия энергетического оборудования. Расчет уровня шума от энергетических объектов. Постановка задачи оптимизации системы энергоснабжения городов и регионов. Совершенствование режимов работы и структуры ТЭЦ на природном газе и жидком топливе. Развитие системы энергоснабжения города на основе сравнения различных топливных циклов. Совершенствование энерготехнологических систем металлургических комбинатов. Экологичные хладагенты нового поколения для тепловых насосов. Экологические аспекты применения тепловых насосов в промышленных теплоэнергетических системах. Конструкции энергоустановок возобновляемых источников энергии и особенности экологического

воздействия. Оценка жизненного цикла возобновляемых источников энергии.  
Теоретические основы очистки сточных вод.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.
5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

## Аннотация дисциплины

### **Б1.В11 «Основы проектирования систем и установок пыле- и газоочистки объектов энергетики» (\*)**

1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: совершенствование теоретической и практической подготовки магистрантов в вопросах проектирования систем и установок пыле- и газоочистки объектов теплоэнергетики.

Задачи дисциплины: формирование умения формулировать и решать практические задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности и требующие углубленных знаний по технологиям снижения воздействия энергетических объектов на окружающую среду; формирование целостного и хорошо структурированного представления о проблемах разработки и проектирования систем и установок пыле- и газоочистки объектов теплоэнергетики.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основы технологических расчетов при проектировании оборудования пыле- и газоочистки объектов энергетики; методы расчета процессов и аппаратов пыле- и газоочистки при их проектировании; технологии, методы и способы улавливания пыли и очистки газов;

уметь: самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета аппаратов для пыле- и газоочистки и применять их для решения поставленной задачи; использовать программы расчетов выбросов вредных веществ и их рассеивания в атмосфере; осуществлять поиск, анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимое оборудование для пыле- и газоочистки объектов энергетики;

владеть: навыками разработки проектных решений, связанных с мероприятиями по предотвращению экологических нарушений и повышению экологической безопасности.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПСК-1, ПСК-2.

**3. Содержание дисциплины (основные разделы):**

Методы оценки воздействия на окружающую среду. Совершенствование режимов работы и структуры ТЭЦ на природном газе и жидком топливе. Физико-химические основы очистки газовых потоков. Физико-химические основы процессов очистки сточных вод. Теоретические основы защиты окружающей среды от вредных выбросов объектов энергетики и энергетических воздействий. Характеристики физического воздействия энергетического оборудования. Типовые решения по снижению факторов физического воздействия. Характеристики аэрозольных выбросов в атмосферу. Механическое пылеулавливание. Фильтрование аэрозолей. Мокрое пылеулавливание. Электрическая очистка газов от аэрозолей. Совершенствование процессов и аппаратов для пылеочистки. Классификация процессов и аппаратов для очистки газовых выбросов. Абсорбционная очистка газов. Конденсационная очистка газов и паров. Термокаталитическая очистка газовых выбросов.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.
5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

## Аннотация дисциплины

### **Б1.В12 «Промышленные и бытовые системы искусственного климата»**

#### 1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: формирование и конкретизация знаний по теории создания микроклимата в помещениях, расчета и подбора климатологического оборудования, промышленных и бытовых систем искусственного климата, а также по способам утилизации теплоты отработавшего воздуха.

Задачи дисциплины: получение навыков проведения термодинамического анализа и выбора промышленных и бытовых систем искусственного климата для помещений производственного и бытового назначения.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основы термодинамики влажного воздуха; системы искусственного климата и методы их расчётов; схемы утилизации теплоты в системах искусственного климата;

уметь: решать задачи по термодинамике влажного воздуха; строить основные термодинамические процессы влажного воздуха в h-d диаграмме; выбирать расчётные параметры наружного и внутреннего воздуха; составлять балансы теплоты и влаги в помещении; выбирать схему включения калориферов и рассчитывать калориферные установки; выбирать типы систем искусственного климата, выполнять их расчёты; выбирать необходимое оборудование.

владеть: навыками разработки мероприятий по повышению экологической безопасности и улучшению условий труда в производственных условиях; навыками расчетов, проектирования и эксплуатации систем искусственного климата.

#### 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7, ПК-9, ПСК-1, ПСК-2.

#### 3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Основные термины и определения. Требования к системам кондиционирования воздуха. Основные типы кондиционеров. Санитарно-гигиенические и технологические основы кондиционирования воздуха. Расчётные параметры наружного воздуха. Процессы обработки воздуха в системах кондиционирования. Современные центральные кондиционеры. Прямоточная система кондиционирования воздуха. Система кондиционирования воздуха с рециркуляцией. Система кондиционирования воздуха с первой и второй рециркуляцией. Система кондиционирования воздуха двухступенчатого испарительного охлаждения. Регулирование работы центральных СКВ. Основы расчёта аппаратов центральных кондиционеров. Естественные и искусственные источники холодоснабжения. Холодоснабжение и теплоснабжение центральных СКВ.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

### Аннотация дисциплины

## **Б1.В12 «Проектирование теплообменных аппаратов систем и установок искусственного климата» (\*)**

1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: изучение нормативов, особенностей проектирования и работы теплообменных аппаратов систем и установок искусственного климата для помещений различного назначения.

Задачи дисциплины: приобретение навыков применения усвоенного материала при проектировании, расчете и подборе теплообменных аппаратов систем и установок искусственного климата для помещений производственного и бытового назначения.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: принцип действия и методы расчетов современных систем и установок искусственного климата, знать характеристики и особенности их схем и конструкций; иметь общее представление о проектировании, эксплуатации и расчете теплообменных аппаратов систем и установок искусственного климата; схемы утилизации теплоты в системах искусственного климата;

уметь: использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию и эксплуатации энергетических систем жизнеобеспечения; выбирать типы систем и установок искусственного климата, выполнять их расчеты при проектировании;

владеть: навыками расчетов, проектирования и эксплуатации теплообменных аппаратов систем и установок искусственного климата.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7, ПК-9, ПСК-1, ПСК-2.

3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Основные термины и определения. Требования к системам кондиционирования воздуха. Основные типы кондиционеров. Санитарно-гигиенические и технологические основы кондиционирования воздуха. Расчетные параметры наружного воздуха. Построение на H-d диаграмме процессов изменения влажного воздуха. Современные центральные кондиционеры. Прямоточная система кондиционирования воздуха. Система кондиционирования воздуха с рециркуляцией. Система кондиционирования воздуха с первой и второй рециркуляцией. Система кондиционирования воздуха двухступенчатого испарительного охлаждения. Основное оборудование центральных СКВ. Воздухоохладители и блоки увлажнения центральных кондиционеров. Естественные и искусственные источники холодоснабжения. Теплоснабжение и холодоснабжение центральных систем кондиционирования воздуха.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

## Аннотация дисциплины

### **Б1.В13 «Теоретические основы энергетики возобновляемых источников»**

#### 1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний основных законов и теоретических предпосылок использования возобновляемых источников энергии и теплоты, а также наиболее простых и применимых способов их использования: при преобразовании солнечной энергии в тепловую и электрическую энергию; при использовании энергии ветра и теплового градиента температур для получения электрической энергии; при применении биомассы и твердых бытовых отходов для производства тепловой энергии.

Задачи дисциплины: изучение структуры, теоретических и технических основ и принципов функционирования энергетических систем жизнеобеспечения и технологических процессов с использованием возобновляемых источников энергии, в соответствии с экономическими, экологическими требованиями и требованиями соответствующих технологических норм и правил.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основные виды возобновляемых источников энергии; состояние и перспективы развития возобновляемых источников энергии; теоретические и физические основы преобразования солнечной энергии в тепловую и электрическую, конструкции и схемы систем солнечного тепло- и электроснабжения; теорию идеального и реального ветродвигателя; классификацию и устройство ветроэнергетических установок; способы применения геотермальной энергии в системах теплоснабжения, возможности применения биомассы и твердых бытовых отходов в качестве энергетического топлива;

уметь: разрабатывать схемы и производить конструктивные и поверочные расчеты систем энергоснабжения на базе возобновляемых источников теплоты и энергии с учетом оценки их энергетического потенциала;

владеть: информацией о состоянии и перспективах развития возобновляемых источников энергии, экологических проблемах их использования и государственной политике в области нетрадиционной энергетики; навыками расчетов простых схем энергоснабжения с применением возобновляемых источников энергии.

#### 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2, ПК-6, ПК-7, ПСК-1.

#### 3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Общие сведения о нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии. Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Принцип работы МГДГ. Простейшая разомкнутая схема МГД установки без регенерации тепла. Гелиоэнергетика. Преобразование солнечной энергии в электрическую. Системы солнечного теплоснабжения. Тепловое аккумулирование энергии. Ветроэнергетика. Энергия ветра и возможности ее использования. Классификация ветродвигателей по принципу работы. Работа поверхности при действии на нее силы ветра. Понятие идеального

ветряка. Классическая теория идеального ветряка. Геотермальная энергетика. Источники геотермального тепла. Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии. Энергия океана. Биоэнергетика. Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».



**Аннотация дисциплины**  
**Б1.В13 «Инновационное развитие предприятия» (\*)**

1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: получение теоретических знаний и практических навыков принятия управленческих решений на обычных предприятиях и предприятиях, внедряющих новые технологии и прочие инновации.

Задачи дисциплины: закрепление комплекса экономических знаний и усвоение базовых принципов теории и практики экономического обоснования принятия управленческих решений на предприятиях теплоэнергетики в условиях инновационного развития экономики.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основные принципы управления инновационными процессами на промышленном предприятии; современные методы оценки эффективности инновационных проектов;

уметь: формировать цели инновационной деятельности предприятия; осуществлять планирование инновационных проектов на предприятии.

владеть: навыками планирования и разработки инновационных проектов на предприятиях теплоэнергетики.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-5, ПК-8, ПСК-1, ПСК-2.

3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Содержательные характеристики и регулирование инновационной деятельности. Управление инновационными процессами и инновационная политика предприятия. Инфраструктурное и информационное обеспечение инновационной деятельности. Инновационный проект: организационные и финансовые аспекты планирования и реализации. Результаты инновационной деятельности: понятие и оценка.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Разработана кафедрой «Экономика предприятия и инноватика».

## Аннотация дисциплины

### **Б1.В14 «Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты»**

1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: углубленное изучение современных направлений энергосбережения в системах транспорта и распределения теплоты.

Задачи дисциплины: получение студентами знаний по актуальным аспектам энергосберегающей политики в современных условиях, по ключевым направлениям энергосбережения в различных технологиях отраслей хозяйства.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: современные направления энергосбережения в системах транспорта и распределения теплоты; типовые энергосберегающих мероприятия в энергетических и технологических установках, тепловых сетях, зданиях и сооружениях;

уметь: выявлять возможные причины нерациональных способов транспорта и распределения тепловой энергии; производить расчеты и проектирование оборудования, установок, систем и технологий с учетом мер по энергосбережению;

владеть: способностью вести расчет и подбор высокотехнологичного энергосберегающего оборудования; методиками расчета энергооборудования и разработки энергосберегающих мероприятий и технологий.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПСК-1, ПСК-2.

3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Материальный и тепловой баланс процессов горения топлива. Теплота сгорания топлива. Теоретически необходимое количество воздуха и объем продуктов сгорания при сжигании газообразных топлив. Энтальпия продуктов сгорания горючих газов. Тепловой баланс процесса горения. Удельные расходы топлива на выработку тепла, производство технологического пара. Удельные расходы электроэнергии при производстве теплоты. Энергосбережение в котельных и тепловых сетях. Снижение потерь теплоты с уходящими газами. Потери теплоты с химической неполнотой сгорания. Потери теплоты в окружающую среду. Работа котельной установки в режиме пониженного давления. Использование тепловой энергии непрерывной продувки котлов. Утилизация теплоты низкотемпературных дымовых газов. Влажный воздух, влажные продукты сгорания. Контактные теплообменники для глубокого охлаждения продуктов сгорания. Расчет контактного экономайзера. Поверхностные теплообменники. Поверхностные теплообменники для глубокого охлаждения продуктов сгорания. Охлаждение продуктов сгорания сетевой водой. Охлаждение продуктов сгорания холодной водой. Анализ экономической эффективности энергосберегающих проектов. Понятие о бизнес-планировании. Основные цели составления и содержание бизнес-плана. Расчет экономического эффекта и критериев эффективности инвестиций в результате реализации энерго- и ресурсосберегающего инвестиционного проекта при производстве тепловой энергии. Расчет

энергосберегающих мероприятий.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: курсовая работа, экзамен.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

### Аннотация дисциплины

#### **Б1.В14 «Современные проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии» (\*)**

##### 1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: изучение способов рационального использования различных типов энергоресурсов с высокой эффективностью, надежностью и безопасностью; представлять современное состояние энергетики и возможности ее эффективного развития; ознакомление студентов с современными и перспективными путями решения проблем энерго- и ресурсосбережения, возникающими при преобразовании тепловой и электрической энергии, при проектировании, создании и функционировании теплоэнергетических и теплотехнологических систем.

Задачи дисциплины: освоение теоретических и практических принципов повышения эффективности оборудования в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях для обеспечения эффективного и экономичного потребления энергии и использования энергоносителей в современных условиях; формирование практических навыков разработки энерго- и ресурсосберегающих мероприятий.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: современные проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии, основные технические и организационные мероприятия, связанные с их решением; основные направления энерго- и ресурсосбережения и передовые технологии в области теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии; методы обоснования и расчетов мероприятий по экономии и нормированию потребления энергетических ресурсов на предприятии; основы выполнения расчетов с необходимыми обоснованиями мероприятий по экономии энергоресурсов.

уметь: формулировать цели и задачи исследуемой проблемы, выявлять приоритеты их решения; выявлять проблемные зоны и возможные причины нерационального использования энергоресурсов в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; решать конкретные задачи энергосбережения и повышения энергетической эффективности в соответствии с государственной политикой в данной области; определять потребности производства в топливно- энергетических ресурсах, подготовке обоснований технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации предприятий - источников энергии и систем энергоснабжения; обосновывать эффективность энергосберегающих мероприятий по экономии энергоресурсов;

владеть: методикой определения потребности подразделений предприятия в электрической, тепловой и других видах энергии; навыками подготовки заданий на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, и с учетом требований экологии, энергосбережения и повышения энергетической эффективности; навыками разработки мероприятий по экономии энергоресурсов и норм их расхода; методами повышения эффективности потребления энергоресурсов; методами выбора решений по при-

менению энерго- и ресурсосберегающих мероприятий в теплоэнергетических и теплотехнологических системах; готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в производстве и научно-исследовательских работах;

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПСК-1, ПСК-2.

3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Потенциал энергосбережения и способы его реализации, применимые на большинстве предприятий обрабатывающей промышленности. Основные причины завышенной энергоемкости продукции обрабатывающей промышленности. Организационные меры по снижению энергоемкости промышленных технологий и оборудования. Энергоэффективность систем отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВК) производственных и общественных зданий. Энергоэффективность систем обеспечения основных технологических процессов. Преобразование электрической энергии в механическую. Электрический привод. Водоснабжение и водоотведение. Производство сжатого воздуха. Производство холода. Энергоэффективность энергоемких производств и технологий. Электротермические процессы (высокотемпературные технологии). Энергопотребление и энергосбережение при эксплуатации зданий. Энергосбережение в зданиях бюджетной сферы. Энергосбережение в жилых зданиях. Мотивы и способы повышения эффективности потребления энергии и энергоносителей в быту. Социальная привлекательность энерго- и ресурсосбережения. Экономия электрической энергии в быту. Экономия тепла и горячей воды. Эффективное потребление воды. Энергосбережение на транспорте. Энергосбережение в освещении.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: курсовая работа, экзамен.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

## Аннотация дисциплины Ф1 «Организационное поведение» (\*)

### 1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: сформировать у студентов системы понятий, знаний и навыков, позволяющих понимать особенности и принципы поведения людей в современных организациях, функционирующих в конкурентной среде, а также для применения современных форм и методов воздействия на поведение личности, группы с целью повышения эффективности работы организации.

Задачи дисциплины: формирование у студентов представлений: об основах организационного поведения в современных условиях и возможности использования методов управления поступками и поведением работников в организации; научить студентов выявлять феномены индивидуального и группового поведения и распознавать стереотипы поведения сотрудников организаций.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: корпоративные коммуникационные каналы и средства передачи информации; понятие, цели и средства общения в трудовом коллективе; личностные качества, способствующие эффективной работе в коллективе; основы самоорганизации и групповой сплоченности; особенности функционирования и развития трудовых коллективов;

уметь: использовать базовые навыки эффективных коммуникаций, в том числе эмоционального интеллекта; описывать поведенческий портрет личности; определять свое место в коллективе и выявлять свои мотивы трудовой деятельности; вырабатывать правила совместной трудовой деятельности; разрабатывать мероприятия по совершенствованию методов организации труда в коллективе;

владеть: навыками информационного обеспечения процессов внутренних коммуникаций; навыками анализа поведения работников в рамках определенных организационных структур; навыками организации и координации взаимодействия между людьми, контроля и оценки эффективности совместной трудовой деятельности; навыками самоуправления и самостоятельного обучения и готовности транслировать их своим коллегам и подчиненным.

### 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-3, УК-5, УК-6, ПК-3.

### 3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Основы теории организационного поведения. Личность в организации. Процесс восприятия и управление впечатлением. Управление конфликтами и стрессами в организации. Деловые переговоры. Жизненный цикл организации. Управление организационными изменениями. Организационная культура.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Разработана кафедрой «Социология и политология».

## Аннотация дисциплины Ф2 «Проектный менеджмент (\*)

### 1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: ознакомить студентов с сущностью и инструментами проектного менеджмента, позволяющего квалифицированно принимать решения по управлению командой проекта.

Задачи дисциплины: формирование практических навыков разработки и реализации проектов как способов управления деятельностью по достижению конкретной цели и запланированного результата за определённый временной период.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основы менеджмента на предприятии; технологии организации процессов планирования и реализации проектов; основы планирования и разработки проектов в составе команды; методы индивидуального и командного процессов разработки проектов; методы организации проекта для командной разработки, плюсы и минусы командной разработки; методы распределения обязанностей при работе над совместным проектом; знать стандартные методики технико-экономического обоснования проектных разработок, их специфику в теплоэнергетике;

уметь: формировать требования и ограничения к разрабатываемым проектам; разрабатывать проекты в составе команды; планировать и управлять процессом командной разработки проектов; уметь производить оценку полученных результатов технических решений в теплоэнергетике;

владеть: опытом участия в выполнении проектов группового характера на стадии их подготовки и реализации в области планирования и проектирования.

### 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-2, УК-3, ПК-1.

### 3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Введение в управление проектной деятельностью. Стратегическое управление. Технологии инициирования, планирования выполнения, контроля и завершения проекта. Выполнение, контроль и завершение проекта. Проблемы и ошибки в управлении проектами.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Разработана кафедрой «Экономика и маркетинг».

**Аннотация дисциплины**  
**ФЗ «Теория принятия решений» (\*)**

1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: освоение студентами основных понятий и методов теории принятия решений и теории выбора, позволяющих всесторонне анализировать проблемы принятия решений в условиях неопределенности;

Задачи дисциплины: выработка практических навыков определения наилучшего (оптимального) способа действий для достижения поставленных целей и совершенствования процесса принятия решений в области профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: теоретические основы современных моделей в задачах принятия индивидуальных и коллективных решений и теории решений, основы современных моделей принятия решений в области профессиональной деятельности;

уметь: строить и оценивать формализованные математические модели, описывающие реальные ситуации, оценивать данные, выявлять закономерности в них, пользоваться моделями выбора наилучших вариантов для формализации и решения различных задач в области профессиональной деятельности; принимать решения по разрабатываемым проектам в условиях неопределенности;

владеть: терминологией и методами теории принятия многокритериальных, индивидуальных и коллективных решений.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2.

3. Содержание дисциплины (основные разделы):

Современные проблемы теплоэнергетики. Основные цели, методы и пути решения проблем. Основы теории принятия решений в энергетике. Основные принципы принятия решений задач в энергетике. Условия и ограничения. Постановка задач принятия оптимальных решений в энергетике в условиях неопределенности. Принципы многокритериальности в задачах принятия оптимальных решений. Методология принятия оптимальных решений применительно к конкретным задачам теплоэнергетики.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Разработана кафедрой «Компьютерная инженерия».



Приложение Д  
Аннотации программ практик и ГИА

Аннотация программы

**Б2.Б1 «Учебная практика: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы»**

1. Цель, задачи практики.

Целью учебной практики: по получению первичных навыков научно– исследовательской работы (далее – учебная практика) является: приобретение первичных профессиональных навыков и практического опыта ведения самостоятельной научно- исследовательской работы при исследовании и экспериментировании на лабораторных установках в условиях учебных заведений и/или в научно-исследовательских организациях, выделения актуальных научно- технических задач, выбора темы, составления плана и разработки оригинальных научных предложений и научных идей для подготовки и выполнения теоретической части выпускной квалификационной работы; приобретение навыков и компетенций творческого подхода к решению научно-технических задач, связанных с проектированием, исследованием и эксплуатацией объектов профессиональной деятельности; развитие у магистрантов способности к самостоятельным теоретическим и практическим суждениям и выводам, умений объективной оценки научной информации, свободы научного поиска и стремления к применению научных знаний в образовательной и профессиональной деятельности; сбор и накопление теоретических материалов для выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Задачами учебной практики являются: приобретение опыта работы с научно-технической литературой по теме исследования, методами ее поиска, отбора, обработки, анализа, обобщения и систематизации; формирование у магистрантов первичных профессиональных навыков самостоятельного изучения и умений выявления актуальных проблем в теплоэнергетике и теплотехнике; формирование умений выбора темы исследования, определения цели, задач и составления программы исследований, выбора методики и средств решения задач исследования для выполнения выпускной квалификационной магистерской работы; представление итогов выполненной работы в виде сформулированной темы, составленного плана работы, систематизированного списка литературы и подбора современных информационных Интернет-ресурсов по теме исследования.

2. Место практики в учебном процессе (на каких освоенных дисциплинах базируется): базируется на знаниях и умениях, полученных студентами в результате освоения дисциплин учебного плана бакалавра - «Введение в специальность»; «Инженерная и компьютерная графика»; «Топливо и устройства»; «Котельные установки промышленных предприятий»; «Теплотехнические измерения и приборы»; «Системы производства и распределения энергоносителей»; «Метрология, стандартизация, сертификация и аккредитация»; «Инженерные методы эксперимента и САПР»; «Математические методы и модели».

3. Содержание практики (основные этапы):

Деятельность студента на учебной практике предусматривает следующие этапы:

I. Подготовительный этап: проведение установочного организационного собрания (знакомство с целями, задачами, планом проведения учебной практики и требованиями, предъявляемыми к магистрантам в процессе ее реализации в ГОУВПО «ДОННТУ», их обсуждение и форма отчетности; составление календарного плана проведения практики; вводный инструктаж по технике безопасности с заполнением журнала по охране труда и пожарной безопасности); знакомство с техническим оснащением учебной и лабораторной баз, со структурой и организацией научно-исследовательской работы выпускающей кафедры промышленной теплоэнергетики.

II. Выполнение программы практики (научно-исследовательский этап): исследование теоретических проблем в рамках программы магистерской подготовки (выбор и обоснование темы исследования; составление рабочего плана и графика выполнения исследования); проведение исследования (постановка целей и конкретных задач; формулировка рабочей гипотезы; изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы, обобщение и критический анализ научной литературы - первоисточников, монографий, авторефератов, диссертационных исследований, патентов и других трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования с использованием различных методик доступа к информации: посещение библиотек, работа в Интернет, консультации с научным руководителем и преподавателями кафедры). Рабочий план представляет собой схему предпринимаемого исследования и состоит из перечня связанных внутренней логикой направлений работ в рамках планируемого исследования. График исследования определяет конкретные сроки выполнения этих работ. Рабочий план исследования составляется магистрантом под руководством руководителя магистерской диссертации и согласуется с руководителем практики.

III. Заключительный этап: подготовка отчета (посещение и работа в библиотеках, работа в Интернет; обработка, подбор и структурирование материалов практики для раскрытия соответствующих тем и вопросов для отчёта; оформление результатов проведенного исследования и их согласование с научным руководителем магистерской диссертации; оформление и предоставление руководителю практики дневника практики и письменного отчета в виде реферата по теоретической части магистерской диссертации, включающего литературный обзор и библиографию по теме научно-исследовательской работы); исправление замечаний, проверка отчетной документации магистрантов о прохождении учебной практики и итоговая аттестация магистрантов по результатам прохождения практики руководителем от кафедры; сдача дифференцированного зачёта по практике, итоговое собрание (подведение итогов практики).

Содержание практики создает теоретическую и практическую основу для успешного изучения дисциплин и практик учебного плана магистра, а также формирует теоретический «фундамент» для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

4. Компетенции, формируемые в результате прохождения практики:

ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10,

ПСК-1, ПСК-2.

5. Место проведения практики (базы практики):

Учебная практика: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы входит в обязательную часть Блока 2 «Практики» и проводится на выпускающей кафедре промышленной теплоэнергетики факультета металлургии и теплоэнергетики ГОУВПО «ДОННТУ». Базами практики являются: учебные аудитории, компьютерный класс, класс курсового и дипломного проектирования выпускающей кафедры, а также профильные выпускающие кафедры в образовательных учреждениях высшего профессионального образования соответствующего профиля.

Магистры могут самостоятельно осуществлять поиск мест практики. В этом случае магистр представляет на кафедру ходатайство (согласие) организации о предоставлении места прохождения практики с указанием срока ее проведения. Для руководства учебной практикой магистров назначаются руководители практики от факультета (преподаватели выпускающей кафедры). Контроль за качеством прохождения практики осуществляется руководителями практики, список которых утверждается на заседании кафедры.

6. Продолжительность практики составляет 2 недели (3 з.е.).

7. Форма промежуточной аттестации: аттестация по учебной практике проводится на основании письменного отчета в виде реферата по теоретической части магистерской диссертации, включающего литературный обзор и библиографию по теме научно-исследовательской работы и оформленного в соответствии с требованиями выпускающей кафедры, и отзыва руководителя практики.

Форма аттестации – дифференцированный зачет по 5-балльной системе.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

**Аннотация программы**  
**Б2.Б2 «Производственная практика: преддипломная»**

1. Цель, задачи практики:

Целями производственной практики: преддипломной (далее - преддипломная практика) являются: закрепление, углубление и систематизация теоретических знаний и практических навыков, полученных магистрантами при изучении дисциплин профессиональной направленности и связанных с темой будущей выпускной квалификационной работы; приобретение необходимых компетенций и практических умений, навыков и опыта в области проектно-конструкторской; производственно-технологической; научно-исследовательской; организационно-управленческой и педагогической деятельности; анализ мировых тенденций развития проектирования, конструирования, исследования, монтажа и эксплуатации энергетических машин, агрегатов, установок и систем их управления, в основу рабочих процессов которых положены различные формы преобразования энергии; выбор стандартных и разработка частных методик проведения экспериментов и испытаний в области профессиональной деятельности, анализ их результатов; подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; овладение исследовательскими умениями, связанными с применением методов сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования (задания по практике); приобретение практического опыта научно-исследовательской деятельности и планирования научно-исследовательской работы; создание условий для формирования практических компетенций, сбора и накопления материалов для выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Задачами практики являются: изучение, анализ, систематизация, обобщение и оформление научно-технической информации по теме исследования; изучение всех сторон деятельности объекта исследования; реализация требований ГОСТ и стандартных методик при выполнении и анализе результатов исследовательских работ; применение стандартных пакетов прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов; разработка методики и проведение экспериментов по разработанной методике в соответствии с планом выпускной квалификационной работы; составление описания проводимых исследований и анализ полученных результатов; ознакомление с типовыми проектными решениями по поставленной в выпускной квалификационной работе проблеме; выполнение проектирования на основе собранных данных; расчет схем и параметров исследуемого оборудования или его элементов; обобщение и анализ данных, полученных во время прохождения практики, а также знаний, приобретенных в ходе самостоятельного изучения рекомендованной технической литературы и электронных источников информации; изучение требований к оформлению научно-технической документации; выявление совместно с руководителем вопросов, требующих индивидуальной проработки; проверка профессиональной готовности будущего ма-

гистра к самостоятельной трудовой деятельности; оформление результатов преддипломной практики.

2. Место практики в учебном процессе (на каких освоенных дисциплинах базируется):

- дисциплины «Блок 1. Дисциплины. Б1.Б Обязательная часть» учебного плана магистра: «Методология и методы научных исследований»; «Охрана труда в отрасли»; «Экономическое обоснование инновационных решений»;

- дисциплины «Блок 1. Дисциплины. Б1.В Часть, формируемая участниками образовательных отношений» учебного плана магистра: «Проектирование, монтаж, эксплуатация теплоэнергетического оборудования»; «Современные технологии в топливно-энергетическом комплексе»; «Специальные вопросы моделирования гидродинамических и тепловых процессов в теплотехнологии»; «Теория и практика проведения энергетических обследований»; «Тепловые и атомные электрические станции и установки»; «Оценка воздействия объектов генерации тепловой и электрической энергии на окружающую среду»; «Методы обработки и представления результатов исследования гидродинамических и тепловых процессов в теплоэнергетике»; «Промышленные и бытовые системы искусственного климата»; «Теоретические основы энергетики возобновляемых источников»; «Интенсификация тепломассообменных процессов в технологических агрегатах»; «Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты»;

- «Учебная практика: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы»; «Производственная практика: проектная»; «Производственная практика: технологическая»; «Производственная практика: эксплуатационная»; «Производственная практика: научно-исследовательская работа».

3. Содержание практики (основные этапы):

Производственная практика: преддипломная осуществляется в форме проведения реального исследовательского проекта, выполняемого магистрантом в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы магистерской диссертации с учетом интересов и возможностей подразделений (баз практики), в которых она проводится.

Содержание преддипломной практики целиком определяется темой выпускной квалификационной работы, поэтому работа магистрантов в период практики организуется в соответствии с логикой работы над магистерской диссертацией по следующим этапам:

I. Подготовительный этап: проведение установочного организационного собрания (знакомство с целями, задачами, планом проведения преддипломной практики и требованиями, предъявляемыми к магистрантам в процессе ее реализации в ДОННТУ, их обсуждение и форма отчетности; составление календарного плана и программы проведения практики; вводный инструктаж по технике безопасности, правилам поведения на территории предприятия и правилам внутреннего распорядка с заполнением журнала по охране труда и пожарной безопасности); знакомство со структурой и организацией научно-исследовательской работы (тематика научных исследований и инженерных разработок, техническое оснащение учебной и лабораторной баз) на базе практики; получение зада-

ния, обязательного для выполнения в ходе преддипломной практики.

II. Выполнение программы практики (теоретическая часть): углубленное изучение источников научно-технической информации по теме исследования; осуществление поиска информации по полученному заданию, сбор, осмысление и критический анализ научной информации и данных, необходимых для решения поставленных задач; определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование целей, задач исследования и рабочей гипотезы.

III. Выполнение программы практики (практическая часть): выбор и апробация современных методов сбора, обработки и анализа данных; составление краткого описания предприятия (базы практики) как объекта исследования (производственная структура, источники теплоэнергоснабжения); изучение и описание технологического процесса предприятия (цеха); изучение и описание основных тепломеханических и теплоиспользующих установок; описание схем теплоэнергоснабжения, технологических схем цеха или производственного участка; составление описания технических и технологических характеристик основного и вспомогательного теплоэнергетического и теплотехнического оборудования предприятия (цеха); изучение технико-экономических показателей работы тепловой части основного теплоэнергетического и теплотехнического оборудования предприятия; оценка действующих на предприятии мероприятий по экономии разных видов энергии и первичных энергоресурсов; изучение состояния уровня автоматизации, контроля и управления теплоэнергетическим и теплотехнологическим оборудованием; изучение состояния техники безопасности при обслуживании теплоэнергетического оборудования; изучение состояния противопожарной безопасности и мероприятий по охране труда при обслуживании и эксплуатации теплоэнергетического оборудования; изучение мер по охране окружающей среды и ознакомление с состоянием гражданской обороны на базе практики.

IV. Выполнение программы практики (исследовательская часть): выбор базы проведения исследования; выбор и апробация современных методов и приемов анализа явлений и процессов с помощью проведения физического (натурный эксперимент, при его наличии) и/или математического моделирования (вычислительный эксперимент, при его наличии); создание новой или модернизация имеющейся исследовательской установки; проведение экспериментального и/или численного исследования по теме диссертации; статистическая обработка результатов моделирования с использованием современных компьютерных и информационных технологий; интерпретация и представление результатов научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях; разработка нормативных, методических и производственных документов на основе обобщения результатов исследований; разработка предложений по использованию результатов исследований, включая внедрения в производство и учебный процесс; окончательное оформление диссертации, корректировка введения и глав диссертации, написание выводов, написание чернового варианта основной части магистерской диссертации.

V. Заключительный этап: подготовка отчета (посещение и работа в библиотеках, работа в Интернет; обработка, подбор и структурирование материалов

практики для раскрытия соответствующих тем и вопросов для отчёта; оформление результатов проведенного исследования и их согласование с научным руководителем магистерской диссертации; подготовка внешнего иллюстративного материала для презентации отчета; оформление и предоставление руководителю практики дневника практики и письменного отчета в виде реферата по теоретической части магистерской диссертации, включающего литературный обзор (глава 1 ВКР) и библиографию по теме ВКР); исправление замечаний, проверка отчетной документации магистрантов о прохождении практики и итоговая аттестация магистрантов по результатам прохождения практики руководителем от кафедры; сдача дифференцированного зачёта по практике, итоговое собрание (подведение итогов практики).

Преддипломная практика является основополагающей для выполнения выпускной квалификационной работы.

4. Компетенции, формируемые в результате прохождения практики:

ОПК-2; ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10; ПСК-1; ПСК-2.

5. Место проведения практики (базы практики):

Класс курсового и дипломного проектирования, лаборатории НИЧ, учебные аудитории, компьютерный класс выпускающей кафедры «Промышленная теплоэнергетика» ГОУ ВПО «ДОННТУ», а также предприятия Структурного Подразделения Производство «Донбасстеплосеть» Государственного Предприятия «Донбасстеплоэнерго» согласно заключенного долгосрочного договора, Республиканское Предприятие «Энергия Донбасса», тепловые электрические станции республики и другие государственные, муниципальные, общественные, коммерческие и некоммерческие организации, промышленные предприятия и учреждения региона в индивидуальном порядке по письмам предприятий (либо по договорам на целевую подготовку при их наличии), на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением выпускной квалификационной работой (магистерской диссертацией).

6. Продолжительность практики составляет 6 недель (9 з.е.).

7. Форма промежуточной аттестации: аттестация по преддипломной практике проводится на основании письменного отчета, оформленного в соответствии с требованиями выпускающей кафедры, и отзыва руководителя практики. Отчет должен содержать: краткую характеристику энергетического предприятия и теплосилового оборудования; цели и задачи преддипломной практики, тема спецзадания; актуальность темы, основанная на анализе литературных источников; методика выполнения работы, метрологическая аттестация измерений; результаты научно-практического исследования, таблицы, графики; анализ результатов; выводы.

Форма аттестации - дифференцированный зачет по 5-ти балльной системе.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

## Аннотация программы

### Б2.В1 «Производственная практика: проектная»

#### 1. Цель, задачи практики.

Целями производственной практики: проектной (далее – проектная практика) являются: закрепление и углубление теоретических знаний, полученных во время обучения, при решении конкретных задач в области проектной деятельности по разработке эскизных, технических и рабочих проектов тепловой части основного и вспомогательного оборудования объектов теплоэнергетики, теплотехнологии и теплотехнических систем; развитие навыков самостоятельной работы при разработке и обосновании принятых проектных решений; изучение основных понятий, а также получение умений и изучение специфики разработки и реализации проектов в теплоэнергетической отрасли, выбора моделей и инструментов для реализации проектов в соответствии с поставленной задачей и текущей ситуацией; сбор практического материала для магистерской диссертации.

Задачи практики: изучение характера, содержания и последовательности процесса проектирования теплоэнергетической системы; изучение состава, содержания и оформления проектной документации; сбор и анализ исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами; проектирование тепловой части основного и вспомогательного технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов и разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам; изучение схем и параметров элементов оборудования систем теплоснабжения и тепловых пунктов; составление отчёта на основе полученных во время прохождения практики знаний, а также знаний, приобретенных в ходе самостоятельного изучения рекомендованной технической литературы и электронных источников научно-технической информации.

2. Место практики в учебном процессе (на каких освоенных дисциплинах базируется):

- дисциплины «Блок 1. Дисциплины. Б1.Б Обязательная часть» учебного плана магистра: «Методология и методы научных исследований»; «Охрана труда в отрасли»;

- дисциплины «Блок 1. Дисциплины. Б1.В Часть, формируемая участниками образовательных отношений» учебного плана магистра: «Проектирование, монтаж, эксплуатация теплоэнергетического оборудования»; «Современные технологии в топливно-энергетическом комплексе»; «Специальные вопросы моделирования гидродинамических и тепловых процессов в теплотехнологии»; «Теория и практика проведения энергетических обследований»; «Тепловые и атомные электрические станции и установки»; «Интенсификация тепло-массообменных процессов в технологических агрегатах»; «Методы обработки и представления результатов исследования гидродинамических и тепловых про-



цессов в теплоэнергетике»; «Промышленные и бытовые системы искусственного климата»;

- «Учебная практика: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы»; «Производственная практика: эксплуатационная»; «Производственная практика: научно-исследовательская работа».

### 3. Содержание практики (основные этапы):

Проектная практика проходит в форме индивидуальной самостоятельной работы магистранта. Общее руководство практикой осуществляет руководитель практики, индивидуальное руководство практикой осуществляет научный руководитель магистранта. Работа магистрантов в период проектной практики организуется по следующим этапам:

I. Подготовительный этап: проведение установочного организационного собрания (знакомство с целями, задачами, планом проведения проектной практики и требованиями, предъявляемыми к магистрантам в процессе ее реализации в ДОННТУ, их обсуждение и форма отчетности; составление календарного плана и программы проведения практики; вводный инструктаж по технике безопасности, правилам поведения на территории предприятия (базы практики) и правилам внутреннего распорядка с заполнением журнала по охране труда и пожарной безопасности); получение задания для выполнения в ходе проектной практики с учетом возможностей базы практики.

II. Выполнение программы практики (теоретическая часть): определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование целей, задач исследования и рабочей гипотезы; ознакомление со структурой проектно-конструкторской службы предприятия (базы практики); ознакомление со всеми имеющимися на предприятии (базе практики) видами технической литературы и, прежде всего, с теми, которых нет в библиотеке университета (пояснительная записка предприятия, технические условия на производство конкретного вида продукции; проектная документация, техническое задание на проектирование, нормативно-техническая документация: СНиПы, ГОСТы, ТУ, РД и т.д.; типовые проекты, типовые серии, каталоги заводов-изготовителей теплоэнергетического и теплотехнологического оборудования; справочная техническая литература и т.п.); ознакомление с методикой составления заданий на разработку проектных решений; ознакомление с методиками проведения на базе практики технических расчетов по проектам; ознакомление с разработкой проектных решений, связанных с модернизацией и реконструкцией технологического оборудования; ознакомление с технико-экономическим анализом эффективности проектных решений; осуществление поиска информации по теме задания.

III. Выполнение программы практики (практическая часть): сбор, осмысление и критический анализ исходных данных и практического материала для проектирования объекта исследования и/или его элементов в соответствии с целями и задачами задания по практике; изучение целей и задач отдела проектно-конструкторской службы предприятия (базы практики); изучение правил учета и хранения проектной документации; изучение рабочей документации (состав и содержание рабочих проектов котельных установок, систем тепло-снабжения, водоснабжения, газоснабжения, вентиляции и кондиционирования

воздуха, тепловых сетей предприятия); изучение и описание стратегии проектирования систем энергоснабжения; изучение состояния уровня действующих и разрабатываемых систем САПР на предприятии; выбор и апробация современных методов сбора, обработки и анализа исходных данных на проектирование; изучение и описание общих требований к проекту, его стадиям и разделам; изучение и описание объема, этапов и правил разработки проектной документации (выполнение текстовой и графической документации) на разных стадиях проектирования; изучение и описание состава, основных требований к выполнению, согласования и порядка утверждения заданий на проектирование тепловой части теплоэнергетического оборудования и систем энергообеспечения объектов профессиональной деятельности; изучение общих положений и порядка проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий; изучение методики сравнительной экономической эффективности на ранних стадиях проектирования; изучение состояния техники безопасности при проектировании теплоэнергетического оборудования.

IV. Выполнение программы практики (выполнение задания). Задание по практике может быть составной частью научно-исследовательской работы студента и курсового проектирования, результаты которых лягут в основу выпускной квалификационной работы. Тематика заданий может быть связана с разработкой: технического обоснования проекта: радиаторного отопления здания; модернизации котельной с переводом в мини-ТЭЦ; расширения отопительной котельной; выбора типа отопительной котельной; выбора и компоновки оборудования котельной и т.д.; технического задания на проектирование: отопления жилого дома; тепловой схемы котельной; теплового пункта промышленного объекта; индивидуального теплового пункта, источника теплоснабжения населенного пункта и т.д.; определение технико-экономических показателей принятых решений в проекте: отопления жилого дома; жилого квартала; административного здания; разработки источника теплоснабжения; технического перевооружения котельной и т.д.;

V. Заключительный этап: подготовка отчета (посещение и работа в библиотеках, работа в Интернет; обработка, подбор и структурирование материалов практики для раскрытия соответствующих тем и вопросов для отчёта; оформление результатов проведенного исследования и их согласование с научным руководителем магистерской диссертации; подготовка внешнего иллюстративного материала для презентации отчета; оформление и предоставление руководителю практики дневника практики и письменного отчета в виде реферата по теоретической и практической части магистерской диссертации, включающего скорректированный и обновленный литературный обзор (черновик главы 1 ВКР), описание объектов и методов исследования (черновик главы 2 ВКР), отчет о выполнении и библиографию по теме задания по практике; исправление замечаний, проверка отчетной документации магистрантов о прохождении практики и итоговая аттестация магистрантов по результатам прохождения практики руководителем от кафедры; сдача дифференцированного зачёта по практике, итоговое собрание (подведение итогов практики).

Защита отчета: сдача дифференцированного зачёта по практике.

Содержание проектной практики создает теоретическую и практическую основу для успешного изучения дисциплин и практик учебного плана магистра, а также для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

4. Компетенции, формируемые в результате прохождения практики:

ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10; ПСК-1; ПСК-2.

5. Место проведения практики (базы практики):

Класс курсового и дипломного проектирования, лаборатории НИЧ, учебные аудитории, компьютерный класс выпускающей кафедры «Промышленная теплоэнергетика» ГОУ ВПО «ДОННТУ», а также предприятия Структурного Подразделения Производство «Донбасстеплосеть» Государственного Предприятия «Донбасстеплоэнерго» согласно заключенного долгосрочного договора, Республиканское Предприятие «Энергия Донбасса», тепловые электрические станции республики и другие государственные, муниципальные, общественные, коммерческие и некоммерческие организации, промышленные предприятия и учреждения региона в индивидуальном порядке по письмам предприятий (либо по договорам на целевую подготовку при их наличии), на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением выпускной квалификационной работой (магистерской диссертацией).

6. Продолжительность практики (распределенная в 3-м семестре) - составляет 17 недель (3 з.е.).

7. Форма промежуточной аттестации: аттестация по проектной практике проводится на основании письменного отчета, оформленного в соответствии с требованиями выпускающей кафедры, и отзыва руководителя практики. Результаты производственной практики: проектной оформляются в виде отчета, который должен содержать: краткую характеристику энергетического предприятия и теплосилового оборудования; цели и задачи производственной практики, тема спецзадания; актуальность темы, основанная на анализе литературных источников; методика выполнения работы, метрологическая аттестация измерений; результаты научно-практического исследования, таблицы, графики; анализ результатов; выводы.

Форма аттестации – дифференцированный зачет по 5-балльной системе.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

## Аннотация программы

### **Б2.В2 «Производственная практика: технологическая»**

#### 1. Цель, задачи практики.

Целями производственной практики: технологической (далее – технологическая практика) являются: закрепление и углубление теоретической подготовки магистров и приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности при решении конкретных производственных задач, связанных с совершенствованием технологических процессов производства, транспорта, распределения и потребления энергетической продукции, соблюдением технологической дисциплины и совершенствованием методов организации труда в коллективе; получение профессиональных умений и первоначального практического опыта профессиональной деятельности; формирование навыков проведения всестороннего анализа реального технологического процесса одного из предприятий (организаций) с целью выбора оптимальных профессионально-практических технологических решений; приобретение практических навыков по обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, реконструкции и модернизации оборудования систем тепло- и энергоснабжения в областях профессиональной деятельности; формирование практических аспектов профессиональных компетенций, обучающихся на основе изучения деятельности конкретного предприятия (организации); сбор практического материала для подготовки и выполнения магистерской диссертации.

Задачи практики: применение, закрепление и углубление студентами теоретических знаний, полученных во время обучения, при решении конкретных производственно- технологических и организационно- управленческих задач профессиональной деятельности; ознакомить студентов с производственными, технологическими процессами и действующим оборудованием; привить практические навыки и компетенции в сфере профессиональной деятельности, в соответствии с требованиями к уровню подготовки магистра по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника».

2. Место практики в учебном процессе (на каких освоенных дисциплинах базируется):

- дисциплины «Блок 1. Дисциплины. Б1.Б Обязательная часть» учебного плана магистра: «Методология и методы научных исследований»; «Охрана труда в отрасли»; «Экономическое обоснование инновационных решений»;

- дисциплины «Блок 1. Дисциплины. Б1.В Часть, формируемая участниками образовательных отношений» учебного плана магистра: «Проектирование, монтаж, эксплуатация теплоэнергетического оборудования»; «Современные технологии в топливно-энергетическом комплексе»; «Специальные вопросы моделирования гидродинамических и тепловых процессов в теплотехнологии»; «Теория и практика проведения энергетических обследований»; «Тепловые и атомные электрические станции и установки»; «Оценка воздействия объектов генерации тепловой и электрической энергии на окружающую среду»; «Методы обработки и представления результатов исследования гидродинамических и тепловых процессов в теплоэнергетике»; «Промышленные и бытовые

системы искусственного климата»; «Теоретические основы энергетики возобновляемых источников»; «Интенсификация теплообменных процессов в технологических агрегатах»; «Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты»;

- «Учебная практика: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы»; «Производственная практика: проектная»; «Производственная практика: эксплуатационная»; «Производственная практика: научно-исследовательская работа».

### 3. Содержание практики (основные этапы):

I. Подготовительный этап: проведение установочного организационного собрания (знакомство с целями, задачами, планом проведения технологической практики и требованиями, предъявляемыми к магистрантам в процессе ее реализации в ДОННТУ, их обсуждение и форма отчетности; составление календарного плана и программы проведения практики; вводный инструктаж по технике безопасности, правилам поведения на территории предприятия и правилам внутреннего распорядка с заполнением журнала по охране труда и пожарной безопасности); получение задания для выполнения в ходе технологической практики.

II. Выполнение программы практики (теоретическая часть): определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование целей, задач исследования и рабочей гипотезы; ознакомление со всеми имеющимися на предприятии (базе практики) видами технической литературы и, прежде всего, с теми, которых нет в библиотеке университета (пояснительная записка предприятия, техническое задание на проектирование, технические условия на производство конкретного вида продукции, нормативные материалы расчетов топлива и других видов энергии, наглядные пособия, формы журналов учета режимов работы основных теплотехнических и теплоиспользующих агрегатов и т.п.); осуществление поиска информации по теме задания.

III. Выполнение программы практики (практическая часть): выбор и апробация современных методов сбора, обработки и анализа данных; составление краткого описания предприятия (базы практики) как объекта исследования (производственная структура, источники теплоэнергоснабжения); изучение и описание технологического процесса предприятия (цеха); изучение и описание основных тепломеханических и теплоиспользующих установок, систем отопления, систем вентиляции и кондиционирования рабочих мест или технологических процессов; описание функциональных, технологических, электрических и тепловых схем производства, распределения и передачи тепловой и электрической энергии, схем собственных нужд предприятия, цеха или производственного участка предприятия, распределительных устройств и т.д.; составление описания технических и технологических характеристик основного и вспомогательного теплоэнергетического и теплотехнического оборудования предприятия (цеха), порядок его пуска, останова и работы; изучение технико-экономических показателей работы тепловой части основного теплоэнергетического и теплотехнического оборудования предприятия и анализ отклонений от технических условий в процессе производства; описание методов учета тепловой,

электрической и других видов энергии; оценка действующих на предприятии мероприятий по экономии разных видов энергии и первичных энергоресурсов; изучение состояния уровня автоматизации, контроля и управления теплоэнергетическим и теплотехнологическим оборудованием, действующих и разрабатываемых систем САПР; изучение состояния техники безопасности при обслуживании теплоэнергетического оборудования; изучение состояния противопожарной безопасности и мероприятий по охране труда при обслуживании и эксплуатации теплоэнергетического оборудования; изучение вопросов, связанных с охраной окружающей среды от вредных выбросов (нормы вредных выбросов в воздух, водоемы и землю при работе основного технологического оборудования, учет количества выбросов, ПДК); изучение мер по охране окружающей среды и ознакомление с состоянием гражданской обороны на базе практики.

IV. Выполнение программы практики (выполнение задания). Задание по практике может быть составной частью научно-исследовательской работы студента, которая ляжет в основу выпускной квалификационной работы. Тематика заданий может быть связана с: построением теплового баланса предприятия; определением затрат всех видов энергии на собственные нужды предприятия и разработкой путей снижения некоторых составных частей этих затрат; изучением параметров отработанных продуктов производства и возможностей их использования; ознакомление с контрольно-измерительными приборами основного технологического процесса (их перечень, методы контроля и обслуживание, качество, надежность, дублирование систем контроля, продолжительность эксплуатации); вопросами экономики, организации и управления производством; стандартизацией и контролем качества продукции; повышением производительности труда; исследованием режимов расхода энергии на предприятии как функции времени на протяжении недели; исследованием зависимости нагрузки предприятия от количества затраченной энергии; наблюдениями и измерениями, проводимыми на одной или нескольких технологических установках или на одном из технологических процессов (например, наблюдения за технологическим процессом получения тепловой и электрической энергии на предприятии; измерения параметров технологического процесса образования теплоносителя на предприятии; измерения параметров микроклимата помещений); поиском альтернативных источников энергии для осуществления конкретных технологических операций.

V. Заключительный этап: подготовка отчета (посещение и работа в библиотеках, работа в Интернет; обработка, подбор и структурирование материалов практики для раскрытия соответствующих тем и вопросов для отчёта; оформление результатов проведенного исследования и их согласование с научным руководителем магистерской диссертации; подготовка внешнего иллюстративного материала для презентации отчета; оформление и предоставление руководителю практики дневника практики и письменного отчета в виде реферата по теоретической и практической части магистерской диссертации, включающего скорректированный и обновленный литературный обзор (черновик главы 1 ВКР), описание объектов и методов исследования (черновик главы 2 ВКР), отчет о выполнении и библиографию по теме задания по практике; исправление заме-

чаний, проверка отчетной документации магистрантов о прохождении практики и итоговая аттестация магистрантов по результатам прохождения практики руководителем от кафедры; сдача дифференцированного зачёта по практике, итоговое собрание (подведение итогов практики).

Защита отчета: сдача дифференцированного зачёта по практике.

Содержание технологической практики создает теоретическую и практическую основу для успешного изучения дисциплин и практик учебного плана магистра, а также для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

4. Компетенции, формируемые в результате прохождения практики:

ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10; ПСК-1; ПСК-2.

5. Место проведения практики (базы практики):

Предприятия Структурного Подразделения Производство «Донбасстепло-сеть» Государственного Предприятия «Донбасстеплоэнерго» согласно заключенного долгосрочного договора, Республиканское Предприятие «Энергия Донбасса», тепловые электрические станции республики и государственные, муниципальные, общественные, коммерческие и некоммерческие организации, промышленные предприятия и учреждения республики в индивидуальном порядке по письмам предприятий (либо по договорам на целевую подготовку при их наличии), на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением выпускной квалификационной работой (магистерской диссертацией); класс курсового и дипломного проектирования и лаборатории НИЧ учебные аудитории, компьютерный класс выпускающей кафедры «Промышленная теплоэнергетика».

6. Продолжительность практики - составляет 8 недель (12 з.е.).

7. Форма промежуточной аттестации: аттестация по технологической практике проводится на основании письменного отчета, оформленного в соответствии с требованиями выпускающей кафедры, и отзыва руководителя практики. Результаты производственной практики: технологической оформляются в виде отчета, который должен содержать: краткую характеристику энергетического предприятия и теплосилового оборудования; цели и задачи производственной практики, тема задания; актуальность темы, основанная на анализе литературных источников; методика выполнения работы; результаты научно-практического исследования, таблицы, графики; анализ результатов; выводы.

Форма аттестации – дифференцированный зачет по 5-балльной системе.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

## Аннотация программы

### **Б2.В3 «Производственная практика: эксплуатационная»**

#### 1. Цель, задачи практики.

Целями производственной практики: эксплуатационной (далее – эксплуатационная практика) является: приобретение необходимых компетенций и практических умений, навыков и опыта в области производственно- технологической и организационно- управленческой деятельности; формирование навыков по определению требуемых эксплуатационных характеристик энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования и систем; формирование научно- инженерного мышления; формирование комплекса знаний, умений и навыков по организации эксплуатации и надежной работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования промышленных предприятий, составу, правам и обязанностям эксплуатационного персонала.

Задачи практики: подготовка магистров к производственно- технологической и организационно- управленческой деятельности; изучение характерных условий и правил эксплуатации теплоэнергетических, теплогенерирующих и теплотехнологических установок и систем, тепловых сетей и теплопотребляющих установок (нестационарность режимов работы, нестабильность топливного баланса, старение оборудования и достижение наработок, близких к предельным, неодинаковое качество вновь изготовленного оборудования и прошедшего ремонтное обслуживание).

2. Место практики в учебном процессе (на каких освоенных дисциплинах базируется):

- дисциплины «Блок 1. Дисциплины. Б1.Б Обязательная часть» учебного плана магистра: «Методология и методы научных исследований»; «Охрана труда в отрасли»;

- дисциплины «Блок 1. Дисциплины. Б1.В Часть, формируемая участниками образовательных отношений» учебного плана магистра: «Современные технологии в топливно-энергетическом комплексе»; «Тепловые и атомные электрические станции и установки»; «Методы обработки и представления результатов исследования гидродинамических и тепловых процессов в теплоэнергетике»; «Промышленные и бытовые системы искусственного климата»;

- «Учебная практика: по получению первичных навыков научно- исследовательской работы»; «Производственная практика: научно- исследовательская работа».

#### 3. Содержание практики (основные этапы):

I. Подготовительный этап: проведение установочного организационного собрания (знакомство с целями, задачами, планом поведения эксплуатационной практики и требованиями, предъявляемыми к магистрантам в процессе ее реализации в ГОУВПО «ДОННТУ», их обсуждение и форма отчетности; составление календарного плана и программы проведения практики; вводный инструктаж по технике безопасности, правилам поведения на территории предприятия и правилам внутреннего распорядка с заполнением журнала по охране труда и пожарной безопасности); получение задания для выполнения в ходе эксплуатационной



практики.

II. Выполнение программы практики (теоретическая часть): определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование целей, задач исследования и рабочей гипотез; ознакомление со всеми имеющимися на предприятии (базе практики) видами технической литературы и, прежде всего, с теми, которых нет в библиотеке университета (пояснительная записка предприятия, типовые инструкции по эксплуатации и типовые должностные инструкции, технические условия на производство конкретного вида продукции, нормативные материалы расчетов топлива и других видов энергии, наглядные пособия, формы журналов учета режимов работы основных теплотехнических и теплоиспользующих агрегатов и т.п.); осуществление поиска информации по теме задания.

III. Выполнение программы практики (практическая часть): выбор и апробация современных методов сбора, обработки и анализа данных; составление краткого описания предприятия (базы практики) как объекта исследования (производственная структура, источники теплоэнергоснабжения); изучение и описание технологического процесса предприятия (цеха); изучение задач и организации эксплуатации теплоэнергетических установок и систем, межремонтного обслуживания; составление описания технических, эксплуатационных и режимных характеристик основного и вспомогательного теплоэнергетического и теплотехнического оборудования предприятия (цеха), порядок его пуска, останова и работы; правила технической эксплуатации основного и вспомогательного теплоэнергетического и теплотехнического оборудования, регулирование его производительности; изучение состояния уровня автоматизации, контроля и управления теплоэнергетическим и теплотехнологическим оборудованием; изучение проблем финансирования ремонтов и правил составления сметно-технической документации; изучение задач и организации плановых ремонтов теплоэнергетических установок; обеспечение надежности работы элементов и систем теплоэнергетического оборудования при его эксплуатации и ремонте; ознакомление с правами и обязанностями эксплуатационного персонала; изучение состояния техники безопасности при обслуживании и эксплуатации теплоэнергетического оборудования; изучение перечня мероприятий по предотвращению аварий теплоэнергетических установок, работающих на газе; изучение состояния противопожарной безопасности и мероприятий по охране труда при обслуживании и эксплуатации теплоэнергетического оборудования; изучение порядка обучения и проверки знаний правил техники безопасности; изучение содержания инструкций по технике безопасности и противопожарной безопасности на предприятии; изучение методов контроля за состоянием оборудования и трубопроводов при нормальной эксплуатации на базе практики.

IV. Выполнение программы практики (выполнение задания). Задание по практике может быть составной частью научно-исследовательской работы студента, которая ляжет в основу выпускной квалификационной работы. Тематика заданий может быть связана с: разработкой мероприятий по предотвращению аварий теплоэнергетических установок, работающих на газе; подготовкой и проведением плановых ремонтов теплоэнергетических установок; изучением

проблем финансирования ремонтов и правил составления сметно-технической документации; вопросами организации плановых ремонтов теплоэнергетических установок и подготовительных работ к капитальным и средним ремонтам; вопросами обеспечения надежности работы элементов и систем теплоэнергетического оборудования при его эксплуатации и ремонте.

V. Заключительный этап: подготовка отчета (посещение и работа в библиотеках, работа в Интернет; обработка, подбор и структурирование материалов практики для раскрытия соответствующих тем и вопросов для отчёта; оформление результатов проведенного исследования и их согласование с научным руководителем магистерской диссертации; подготовка внешнего иллюстративного материала для презентации отчета; оформление и предоставление руководителю практики дневника практики и письменного отчета в виде реферата по теоретической и практической части магистерской диссертации, включающего скорректированный и обновленный литературный обзор (черновик главы 1 ВКР), описание объектов и методов исследования (черновик главы 2 ВКР), отчет о выполнении и библиографию по теме задания по практике; исправление замечаний, проверка отчетной документации магистрантов о прохождении практики и итоговая аттестация магистрантов по результатам прохождения практики руководителем от кафедры; сдача дифференцированного зачёта по практике, итоговое собрание (подведение итогов практики).

Защита отчета: сдача дифференцированного зачёта по практике.

Содержание эксплуатационной практики создает теоретическую и практическую основу для успешного изучения дисциплин и практик учебного плана магистра, а также для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

4. Компетенции, формируемые в результате прохождения практики:

ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10; ПСК-1; ПСК-2.

5. Место проведения практики (базы практики):

Предприятия Структурного Подразделения Производство «Донбасстеплосеть» Государственного Предприятия «Донбасстеплоэнерго» согласно заключенного долгосрочного договора, Республиканское Предприятие «Энергия Донбасса», тепловые электрические станции республики и государственные, муниципальные, общественные, коммерческие и некоммерческие организации, промышленные предприятия и учреждения республики в индивидуальном порядке по письмам предприятий (либо по договорам на целевую подготовку при их наличии), на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением выпускной квалификационной работой (магистерской диссертацией); класс курсового и дипломного проектирования и лаборатории НИЧ учебные аудитории, компьютерный класс выпускающей кафедры «Промышленная теплоэнергетика».

6. Продолжительность практики - составляет 2 недели (3 з.е.).

7. Форма промежуточной аттестации: аттестация по технологической практике проводится на основании письменного отчета, оформленного в соответствии с требованиями выпускающей кафедры, и отзыва руководителя прак-

тики. Результаты производственной практики: проектной оформляются в виде отчета, который должен содержать: краткую характеристику энергетического предприятия и теплосилового оборудования; цели и задачи производственной практики, тема спецзадания; актуальность темы, основанная на анализе литературных источников; методика выполнения работы, метрологическая аттестация измерений; результаты научно-практического исследования, таблицы, графики; анализ результатов; выводы.

Форма аттестации – дифференцированный зачет по 5-балльной системе.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

## Аннотация программы

### **Б2.В4 «Производственная практика: научно-исследовательская работа»**

1. Цель, задачи производственной практики: научно-исследовательская работа.

Цели производственной практики: научно-исследовательская работа магистрантов: расширить и углубить знания магистрантов в области теоретических основ изучаемых дисциплин, получить и развить определенные практические навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности; проводить научные изыскания для решения актуальных задач, выдвигаемых наукой и практикой; формирование навыков обоснования целей и задач научного исследования, выбора и методики исследования, грамотного изложения результатов собственных научных исследований (отчеты, рефераты, доклады и др.) и способности аргументировано интерпретировать, представлять, защищать и обосновывать полученные результаты; привить навыки применять вычислительную технику, методы математического анализа и моделирования при проведении научных исследований и обработке полученных результатов; выявление способной молодежи для дальнейшего обучения в аспирантуре и для формирования резерва научно-педагогических и научных кадров университета, организаций и предприятий теплоэнергетики.

Задачами производственной практики: научно-исследовательская работа являются: развитие творческого мышления и самостоятельности, навыков научной, творческой и исследовательской деятельности; знакомство с современными научными методологиями, работа с научной и периодической литературой; освоение методов исследования и проведения экспериментальных работ, правил эксплуатации приборов и установок, навыков практики проведения научных исследований и работы на экспериментальных установках, приборах и стендах; совершенствование и поиск новых форм интеграции системы высшего образования с наукой и производственной деятельностью в рамках единой системы учебно-воспитательного процесса; знакомство с современными научными методологиями; освоение современных технологий в области науки, техники, производства; участие магистрантов в научных исследованиях и реальных разработках.

2. Место производственной практики: научно-исследовательская работа в учебном процессе (на каких освоенных дисциплинах базируется):

- дисциплины «Блок 1. Дисциплины. Б1.Б Обязательная часть» учебного плана магистра: «Методология и методы научных исследований»; «Охрана труда в отрасли»;

- дисциплины «Блок 1. Дисциплины. Б1.В Часть, формируемая участниками образовательных отношений» учебного плана магистра: «Проектирование, монтаж, эксплуатация теплоэнергетического оборудования»; «Современные технологии в топливно-энергетическом комплексе»; «Специальные вопросы моделирования гидродинамических и тепловых процессов в теплотехнологии»; «Теория и практика проведения энергетических обследований»; «Тепловые и атомные электрические станции и установки»; «Интенсификация тепло-

массообменных процессов в технологических агрегатах»; «Методы обработки и представления результатов исследования гидродинамических и тепловых процессов в теплоэнергетике»; «Промышленные и бытовые системы искусственного климата»;

- «Учебная практика: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы»; «Производственная практика: эксплуатационная»; «Производственная практика: научно-исследовательская работа» (за предыдущие семестры).

3. Тематика и содержание производственной практики: научно-исследовательская работа:

Производственная практика: научно-исследовательская работа магистрантов подразделяется на научно-исследовательскую работу, включаемую в учебный процесс и выполняемую во внеучебное время.

Научно-исследовательская работа магистрантов, включаемая в учебный процесс, предусматривает: выполнение заданий, курсовых и выпускных квалификационных работ, содержащих элементы научных исследований; выполнение конкретных нетиповых заданий научно-исследовательского характера в период учебной практики: по приобретению навыков научно-исследовательской работы и производственной практики: научно-исследовательской работы; изучение теоретических основ методики, постановки, организации выполнения научных исследований, планирования и организации научного эксперимента, обработки научных данных и т.д.; выполнение заданий исследовательского характера в процессе производственных практик; другие формы работ по усмотрению кафедры промышленной теплоэнергетики.

Научно-исследовательская работа магистрантов, выполняемая во внеучебное время, организуется в форме: участия в семинарах, конкурсах и т.п.; участия магистрантов группами или в индивидуальном порядке в выполнении госбюджетной или хоздоговорной тематики, в рамках государственных, межвузовских или внутривузовских грантов, а также индивидуальных планов преподавателей, выполняемых на кафедрах и в научных учреждениях вуза; участия в выполнении научно-исследовательских работ, проводимых кафедрой, преподавателями; подготовки публикаций по результатам проведенных исследований; выступлений с докладами и научными сообщениями на теоретических и научно-практических конференциях; других формах работы по усмотрению кафедры промышленной теплоэнергетики.

Студентам предоставляются возможности: изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний; участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию); составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию); выступать с докладами на 1 - 2 конференциях; участвовать в подготовке материалов для 1 - 3 публикаций результатов научно-исследовательской работы по теме исследований в качестве соавтора.

Производственная практика: научно-исследовательская работа проходит

в форме индивидуальной самостоятельной работы магистранта. Общее руководство практикой осуществляет руководитель практики, индивидуальное руководство практикой осуществляет научный руководитель магистранта. Работа магистрантов в период производственной практики: научно-исследовательская работа организуется по следующим этапам:

#### I. Подготовительный этап (1 семестр).

Производственная практика: научно-исследовательская работа (далее – НИР-1) проводится дискретно в течение первого семестра и осуществляется в форме самостоятельной работы по выбору темы исследования и ее обоснованию. Тематика исследования соотносится с выбранной темой магистерской диссертации. Целями освоения НИР-1 являются: закрепление теоретических и практических знаний, полученных при прохождении учебной практики: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы; выбор направления научных исследований и темы магистерской диссертации; консультации с руководителем ВКР на регулярной основе; написание главы 1 ВКР «Литературный обзор».

НИР-1 содержит следующие элементы: ознакомление с рабочей программой, целями и задачами научно-исследовательской работы и получаемыми в результате ее проведения компетенциями; изучение специальной отечественной и зарубежной литературы и другой научной информации в области исследования; разбор одного из источников отечественной (зарубежной) литературы; выбор темы, постановка целей и задач проводимого исследования; подготовка плана выполнения научно-исследовательской работы; выбор методов и средств научного исследования; обоснование актуальности темы исследования; сбор, обработка, анализ и систематизация литературных источников и другой информации по теме ВКР; конкретизация задач исследования; определение элементов научной новизны по теме исследования и практического значения результатов исследования; подготовка списка основных источников по теме исследования; подготовка отчета по научным исследованиям (написание главы 1 ВКР «Литературный обзор»); подготовка отчета по НИР-1 к сдаче и сдача отчета.

#### II. Основной этап (2 семестр).

Производственная практика: научно-исследовательская работа (далее – НИР-2) во втором семестре проводится дискретно и осуществляется в форме самостоятельной работы. Целями освоения НИР-2 являются: закрепление теоретических и практических знаний, полученных при изучении дисциплин первого семестра и при прохождении учебной практики: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы, производственной практики: научно-исследовательской работы (НИР-1) и производственной практики: эксплуатационной; составление плана и методики проведения исследований по теме ВКР; консультации с руководителем ВКР на регулярной основе; написание главы 2 ВКР «Объекты и методы исследования».

НИР-2 содержит следующие элементы: ознакомление с рабочей программой, целями и задачами научно-исследовательской работы и получаемыми в результате ее проведения компетенциями; анализ специальной отечественной и зарубежной литературы и другой научной информации в области исследова-

ния; разбор одного из источников отечественной (зарубежной) литературы; подготовка плана выполнения экспериментальной части научно-исследовательской работы; анализ литературы для выбора объектов и методов экспериментального исследования; выбор и описание объектов и методов экспериментального исследования; описание методики выполнения эксперимента; подготовка отчета по научным исследованиям (написание главы 2 ВКР «Объекты и методы исследования»); подготовка отчета по НИР-2 к сдаче и сдача отчета. Знания, приобретенные при проведении НИР-2, будут использованы для НИР последующих семестров и написания соответствующих разделов ВКР.

### III. Завершающий этап (3 семестр).

Производственная практика: научно-исследовательская работа (далее – НИР-3) в третьем семестре проводится дискретно и осуществляется в форме самостоятельной работы. Целями освоения НИР-3 являются: закрепление теоретических и практических знаний, полученных при изучении дисциплин первого и второго семестров и при прохождении учебной практики: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы, производственных практик: научно-исследовательская работа (НИР-1 и НИР-2) и производственной практики: эксплуатационная; проведение экспериментальных исследований по теме ВКР; консультации с руководителем ВКР на регулярной основе; написание главы 3 ВКР «Исследовательская часть».

НИР-3 содержит следующие элементы: ознакомление с рабочей программой, целями и задачами научно-исследовательской работы и получаемыми в результате ее проведения компетенциями; анализ специальной отечественной и зарубежной литературы и другой научной информации в области исследования; подготовка плана выполнения научно-исследовательской работы; анализ литературы для описания экспериментальной части исследований; описание экспериментальных исследований; выполнение эксперимента; подготовка отчета по научным исследованиям (написание главы 3 ВКР «Исследовательская часть»; подготовка отчета по НИР-3 к сдаче и сдача отчета. Знания, приобретенные при проведении НИР-3, будут использованы для написания соответствующих разделов ВКР.

Результаты производственной практики: научно-исследовательской работы (НИР-1, НИР-2 и НИР-3) носят библиографический, теоретический и исследовательский характер и являются основой успешного завершения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

4. Компетенции, формируемые в результате прохождения производственной практики: научно-исследовательская работа:

ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10; ПСК-1; ПСК-2.

5. Место проведения производственной практики: научно-исследовательская работа (базы научно-исследовательской работы):

Класс курсового и дипломного проектирования, лаборатории НИЧ, учебные аудитории, компьютерный класс выпускающей кафедры «Промышленная теплоэнергетика» ГОУ ВПО «ДОННТУ». Производственная практика: научно-исследовательская работа магистрантов, выполняемая во внеучебное время,

может проводиться на договорных началах на предприятиях Структурного Подразделения Производство «Донбасстеплосеть» Государственного Предприятия «Донбасстеплоэнерго» согласно заключенного долгосрочного договора, Республиканское Предприятие «Энергия Донбасса», тепловых электрических станциях республики и других государственные, муниципальные, общественные, коммерческие и некоммерческие организации, промышленные предприятия и учреждения региона в индивидуальном порядке по письмам предприятий (либо по договорам на целевую подготовку при их наличии), на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

6. Общая трудоемкость производственной практики: научно-исследовательская работа составляет 15 зачетных единиц (1-й семестр – 5 з.е., 2-й семестр – 5 з.е., 3-й семестр – 5 з.е.).

7. Форма промежуточной аттестации: аттестация по производственной практики: научно-исследовательская работа проводится на основании письменного отчета, оформленного в соответствии с требованиями выпускающей кафедры и отзыва руководителя производственной практики: научно-исследовательская работа. Отчет должен содержать: цели и задачи производственной практики: научно-исследовательская работа, тема задания; актуальность темы, основанная на анализе литературных источников; методика выполнения производственной практики: научно-исследовательская работа; описание объекта и предмета исследования (краткая характеристика энергетического предприятия и теплосилового оборудования); сбор и анализ информации о предмете исследования; изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы; анализ проблемы с позиций поиска решений по повышению эффективности производства; статистическая и математическая обработка информации; анализ научной литературы, выполненный с использованием различных методик доступа к информации (посещение библиотек, работа в Интернет); результаты проведенного научно-практического исследования, согласованные с научным руководителем магистерской диссертации; анализ результатов; выводы.

Форма аттестации - дифференцированный зачет по 5-балльной системе.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».



## Аннотация программы

### **Б3.1 «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы»**

#### 1. Цели и задачи ВКР (магистерской диссертации).

Выпускная квалификационная работа в соответствии с магистерской программой «Теплоэнергетика» является учебно-квалификационной выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения практик и выполнения НИР и представляет собой самостоятельное и логически завершенное научное (прикладное) исследование, связанное с решением задач того вида (видов) профессиональной деятельности выпускника, к которым готовится магистр (проектно-конструкторская; производственно-технологическая; научно-исследовательская; организационно-управленческая; педагогическая). ВКР должна содержать совокупность результатов разработки выбранной темы исследования и научных положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, и свидетельствовать о способностях автора проводить самостоятельные научные исследования, опираясь на теоретические знания и практические навыки.

Задачи ВКР: систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по магистерской программе «Теплоэнергетика»; проверка степени подготовленности студентов для самостоятельного решения научно-технических задач в зависимости от поставленной цели ВКР; оценка соответствия подготовки выпускника требованиям стандарта по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

В результате выполнения и защиты ВКР студент должен:

знать: содержание естественно-научных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной подготовки; основы теории процессов получения и преобразования тепловой и электрической энергии; основы методик расчетов материальных и тепловых балансов; типовые характеристики основного и вспомогательного оборудования используемого в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях; общие требования к организации и выполнению научных исследований; основные виды теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, его эксплуатационные характеристики, условия труда и экологической безопасности; технологию производства в области своей профессиональной деятельности; методы повышения эффективности технологических процессов, установок и систем, обеспечения бесперебойной работы, эффективной эксплуатации, технического обслуживания и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования;

уметь: применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности; формулировать цели и задачи исследования, вести научный поиск, выявлять профессиональные проблемы и приоритеты их решения; разрабатывать мероприятия по повышению энергетической эффективности оборудования и систем транспорта энергетических ресурсов; обосновать актуальность, теоретическую и практическую значимость проведенного научного исследования, выбирать методы экспериментальной работы и интерпретировать результаты научных исследований; формулиро-

вать задания на разработку решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с учетом требований экологии, энергосбережения и повышения энергетической эффективности; готовить техническое обоснование развития энергетического хозяйства, реконструкции и модернизации систем тепло- и энергоснабжения; определять потребность производства в топливно-энергетических ресурсах; организовывать эффективный учет и контроль использования энергоресурсов и энергоносителей;

владеть: методами решения исследовательских и производственных задач, относящихся к области профессиональной деятельности с применением фундаментальных знаний; навыками составления научно-технических отчетов, написания рефератов и научных публикаций, а также публичных обсуждений результатов исследований; навыками обеспечения бесперебойной работы, правильной эксплуатации, реконструкции и модернизации теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, энергетических сетей и систем тепло- и энергоснабжения; навыками разработки мероприятий по рациональному использованию энергоресурсов и энергоносителей.

2. Место ВКР в учебном процессе (на каких освоенных дисциплинах базируется): дисциплины учебного плана бакалавра; дисциплины обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана магистра; «Учебная практика: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы»; «Производственная практика: преддипломная»; «Производственная практика: проектная»; «Производственная практика: технологическая»; «Производственная практика: эксплуатационная»; «Производственная практика: научно-исследовательская работа». Время выполнения ВКР определено графиком учебного процесса. Подготовка ВКР включает выполнение НИР, прохождение учебной и производственных практик, подготовка отчетов по практике и расчетных работ, отвечающих требованиям ВКР.

3. Тематика и содержание выпускной квалификационной работы:

Выпускная квалификационная работа (ВКР) магистранта по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» должна соответствовать видам и задачам его профессиональной деятельности.

Для программы магистратуры выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) представляет собой самостоятельное и логически завершённое научное (прикладное) исследование, связанное с решением задач того вида (видов) профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

В зависимости от поставленной цели магистерская диссертация может быть направлена на решение одной из следующих задач:

- выполнение теоретических и/или экспериментальных исследований с целью получения научных результатов, направленных на расширение существующих научных теорий и методов исследования (поисковое научное исследование);
- решение актуальной практической задачи, отвечающей современным интересам и потребностям области практической деятельности в отрасли по направлению подготовки (практико-ориентированное научное исследование).

Содержание выпускной квалификационной работы определяется ее тематикой. При выборе темы магистерской диссертации следует учитывать:

- актуальность и перспективность выбранного направления исследования, базирующегося на научной школе выпускающей кафедры и соответствующего современному уровню развития науки, техники и технологий с учётом направления подготовки;
- результаты научных исследований, выполненных ранее в процессе обучения в бакалавриате;
- степень разработанности и освещённости научной проблемы в литературе;
- возможность получения экспериментальных данных в процессе научно-исследовательской работы над магистерской диссертацией с учётом наличия фактических ресурсов (материалы, оборудование, программное обеспечение и т.п.);
- потребности и интересы предприятий, организаций и учреждений, на практических материалах которых будет подготовлена ВКР.

Выпускная квалификационная работа должна иметь следующую примерную структуру:

а) пояснительная записка ВКР (титульный лист; задание; реферат (на русском и английском языках); содержание; введение; основная часть (разделы и подразделы, поясняющие содержательную часть исследований); заключение; список использованных источников; приложения;

б) графическая часть ВКР (может включаться в качестве заключительного приложения и (или) представлять собой отдельный документ). Графическая часть может быть выполнена в виде мультимедийной презентации.

Основная часть пояснительной записки определяется ее тематикой и должна содержать: реферативную часть, отражающую общую профессиональную эрудицию автора; формулирование научной, научно-технической задачи; анализ состояния решения проблемы по материалам отечественных и зарубежных публикаций, обоснование целей исследования; самостоятельный анализ методов исследований, применяемых в ходе решения научно-исследовательской задачи, разработку новой методики исследования или его аппаратного обеспечения; научный анализ и обобщения используемого в процессе исследования фактического материала; получение научных результатов, имеющих теоретическое, прикладное или научно-методическое значения. Рекомендуемый объём текстовой части (без приложений) – 60-80 страниц.

Графическая часть выпускной квалификационной работы должна содержать чертежи, схемы и другие материалы, в наибольшей степени отражающие сущность разработки и предлагаемых технических решений. При этом должна обеспечиваться взаимосвязь отдельных частей графического материала (листов, слайдов) с содержательной частью пояснительной записки. Конкретный перечень листов графического материала (чертежей, слайдов и др.) определяется руководителем ВКР. Для защиты ВКР рекомендуется представить от 6 до 8 листов графического материала и (или) мультимедийную презентацию для электронного сопровождения доклада студента, которые должны наглядно демонстрировать результаты работы студента и содержать информацию, достаточ-

ную для защиты основных положений. Дополнительно на защиту могут подаваться макеты, образцы, авторские свидетельства и патенты, копии статей и докладов студента-магистранта.

Пояснительная записка выполняется с использованием печатающих (графических) устройств на одной стороне листа бумаги формата А4 с высотой букв и цифр не менее 2,5 мм. Пояснительная записка должна быть сброшюрована, переплетена и представлена к государственной аттестации. Требования к оформлению пояснительной записки и графической части ВКР регламентируются методическими рекомендациями к выполнению ВКР и должны соответствовать действующим стандартам и ЕСКД.

Оценка выпускной квалификационной работы производится членами государственной аттестационной комиссии по результатам публичной защиты с учетом качества представленной пояснительной записки и графического материала, а также представленных рецензий.

Основными критериями при оценке выполнения и защиты ВКР являются:

- актуальность и важность выбранной темы ВКР для науки и производства;
- выполнение ВКР по заказу производства, либо по предложению вуза в соответствии с научными направлениями выпускающей кафедры;

- полнота раскрытия темы ВКР: соответствие темы ее содержанию; структурированность работы, логика построения и качество стилистического изложения; обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов, содержащихся в ВКР, их научное и практическое значение; степень самостоятельности выполнения ВКР и уровень аргументированности суждений при изложении темы; объем и глубина проработки темы: проведение экспериментальных, лабораторных и производственных испытаний; количество и полнота охвата информационных библиографических источников, использование иностранной литературы в оригинале, международных стандартов по теме исследования; использование пакетов прикладных программ; наличие концептуального, комплексного, системного подхода; качественный уровень обобщения и анализа информации; научно-технический уровень результатов ВКР, эффективность предлагаемых решений, возможность их практической реализации; апробирование результатов исследования: выступления на конференциях, научных семинарах, наличие опубликованных научных статей по теме исследования, патентов на полезные модели (изобретения), актов, справок о внедрении результатов исследования;

- качество оформления ВКР: соответствие объема ВКР рекомендуемым требованиям внутривузовских стандартов; соответствие оформления таблиц, графиков, формул, ссылок, рисунков, правил цитирования, библиографических ссылок и списка использованной литературы требованиям внутривузовских образовательных стандартов и ГОСТов;

- уровень грамотности и степень понимания обсуждаемых вопросов при защите ВКР: представление работы (содержательность доклада и презентации; наличие раздаточных и иллюстративных материалов; умение профессионально представлять результаты исследования с соблюдением правил профессиональной этики), понимание и адекватность ответов на вопросы и замечания рецен-

зента, демонстрация при ответах углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки.

4. Компетенции, формируемые в результате выполнения и защиты ВКР: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПСК-1, ПСК-2.

5. Место проведения ВКР (базы ВКР):

Учебные аудитории, компьютерный класс, класс курсового и дипломного проектирования выпускающей кафедры промышленной теплоэнергетики; специализированные помещения филиала кафедры. ВКР магистрантов, выполняемая во внеучебное время, может проводиться на договорных началах в государственных, муниципальных, общественных, коммерческих и некоммерческих организациях, предприятиях и учреждениях, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность, на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением ВКР. По отдельным темам, выполняемым по заказу различных организаций, ВКР может выполняться на предприятиях, в научных, проектно-конструкторских или иных учреждениях.

6. Общая трудоемкость ВКР составляет 9,0 зачетных единиц.

7. Форма государственной итоговой аттестации:

Защита выпускной квалификационной работы (за исключением работ по закрытой тематике) проводится согласно графику учебного процесса на открытом заседании государственных аттестационных комиссий (ГАК) с участием не менее двух третей ее состава. Состав ГАК и график заседаний утверждается ректором ГОУВПО «ДОННТУ». ГАК по присуждению квалификации «магистра» как правило, состоит из председателя и не более шести членов комиссии.

Форма аттестации – защита ВКР с выставлением итоговой оценки по 5-ти балльной системе.

Разработана кафедрой «Промышленная теплоэнергетика».

