

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета  
ФГБОУ ВО «ПГУ»  
от « 23 » 04 2025 г.  
протокол № 6  
И.о. ректора И. В. Кущенко

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

по направлению подготовки (специальности)  
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
*(указывается код и наименование направления подготовки)*

Направленность (профиль, программа, специализация)  
Промышленная теплоэнергетика  
*(указывается наименование направленности)*

Квалификация выпускника(степень)  
бакалавр  
*(указывается бакалавр / магистр / специалист)*

Форма обучения  
очная, заочная  
*(указывается очная, очно-заочная, заочная и др.)*


Мариуполь – 2025

## Лист согласования ОПОП ВО

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и направленности «Промышленная теплоэнергетика» разработана выпускающей кафедрой «Автоматизация электро- и теплоэнергетических комплексов».

Рецензии представителей профильных предприятий находятся на выпускающей кафедре

**РАЗРАБОТЧИКИ ОПОП ВО:**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы, к.т.н., доцент  В.А.Серебряков

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена на ученом совете УНИСТ и рекомендована к рассмотрению на Ученом совете ПГТУ «22» 04 2025 г., протокол № 6

Директор УНИСТ


 В.П. Иванов

**СОГЛАСОВАНО:**

Первый проректор

 Ю.Г. Сагиров


Начальник УО

 Т.Н. Горовых

Начальник ООКОЛА

 Н.Н. Гейман

Нормоконтроль

 Е.В. Пасынкова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2. НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И НАПРАВЛЕННОСТЬ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СРОКИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.	8
5. ТРУДОЕМКОСТЬ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	8
6. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ, НЕОБХОДИМОМУ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	8
7. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА .....	8
8. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	14
9. ХАРАКТЕРИСТИКА РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	29
9.1. Образовательные технологии.....	29
9.2. Кадровое обеспечение.....	29
9.3. Материально-техническое обеспечение .....	30
9.4. Учебно-методическое обеспечение .....	31
9.5. Календарный учебный график.....	31
9.6. Учебный план .....	31
9.7. Рабочие программы дисциплин (модулей).....	32
9.8. Программы практик.....	32
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ОЧНОЙ И ЗАОЧНОЙ ФОРМАМ.....	32
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ 5.....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ 6.....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ 7.....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ 8 .....	58

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (далее - ОПОП ВО), реализуемая в ФЕДЕРАЛЬНОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ БЮДЖЕТНОМ УЧЕРЕЖДЕНИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (далее – ФГБОУ ВО «ПГТУ»), представляет собой систему документов, разработанную и утверждённую образовательной организацией с учётом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (Приказ Минобрнауки России от 28 февраля 2018 года № 143 (с изменения и дополнениями)).

ОПОП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению и включает в себя: учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), календарный учебный график, программы практик, оценочные и методические материалы, иные компоненты, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной программы.

## **2. НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Нормативно-правовую базу разработки ОПОП ВО составляют:

- Федеральный закон от 17.02.2023 № 19-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сферах образования и науки в связи с принятием в Российскую Федерацию Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов - Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (Приказ Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 143 (с изменениями и дополнениями N 1456 от 26.11.2020));

- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- Приказ Минобрнауки РФ и Минпросвещения РФ от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;

- Приказ Минобрнауки России от 12.09.2013 № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки ВО»;

- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- Приказ Минобрнауки России от 29.06.2015 № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- Профессиональный стандарт 16.005 "Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 апреля 2014г. №192н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 мая 2014г., регистрационный №32278), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. №727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017г., регистрационный №45230)

- Профессиональный стандарт 16.012 "Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014г. №237н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 мая 2014 г., регистрационный №32374), с изменением, внесенным приказом

Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016г. №727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017г., регистрационный №45230)

- Профессиональный стандарт 16.014 "Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014г. №246н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 мая 2014г., регистрационный №32444), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. №727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017г., регистрационный №45230)

- Профессиональный стандарт 16.64 «Специалист в области проектирования тепловых сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.09.2019 №609н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04 октября 2019г., регистрационный №56139);

- Профессиональный стандарт 16.65 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектростанций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.02.2021 №39н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 января 2021г., регистрационный №63357);

- Профессиональный стандарт 16.128 «Специалист по энергетическому обследованию объектов капитального строительства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 13 марта 2017 г. № 276н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 4 апреля 2017 г. регистрационный №46240);

- Профессиональный стандарт 20.001 «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2014 г. № 1038н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 января 2015г., регистрационный №35654);

- Профессиональный стандарт 20.014 "Работник по организации эксплуатации

тепломеханического оборудования тепловой электростанции", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015г. №607н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 октября 2015г., регистрационный № 39215)

- Профессиональный стандарт 20.022 "Работник по оперативному управлению тепловыми сетями", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015г. №1162н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016г., регистрационный №40860)

- Профессиональный стандарт 20.023 "Работник по расчету режимов тепловых сетей", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015г. №1072н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 января 2016г., регистрационный № 40769)

- Устав ФГБОУ ВО «ПГТУ»;

- Локальные акты университета, регламентирующие порядок разработки и организации образовательной деятельности.

### **3. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И НАПРАВЛЕННОСТЬ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Миссия ОПОП ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (направленность Промышленная теплоэнергетика) - на основе инновационных образовательных технологий создать, поддерживать и развивать систему получения знаний и условия для их передачи студентам, которые обеспечивают качество образования и подготовки специалистов, отвечающих требованиям ФГОС и соответствующих современной модели профессиональной деятельности специалиста, способность успешно осуществлять профессиональную деятельность в сферах: научных исследований, проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики, проектирования и эксплуатации энерготехнического оборудования объектов теплоэнергетики и теплотехники, проектирования и эксплуатации теплоэнергетических систем, теплотехнических комплексов, систем энергоснабжения, автоматизации производства.

Целью ОПОП ВО является развитие у студентов таких личностных качеств, как ответственность, способность ставить и решать технические задачи в области теплоэнергетики и теплотехники, умение находить необходимую информацию и эффективно ее использовать.

Основные задачи ОПОП ВО - обеспечение качества подготовки обучающихся в соответствии с календарным учебным графиком и методическими материалами, реализующими соответствующие образовательные технологии и компетенции, формирование способности применять знания, осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

- способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

- способность осуществлять социальное взаимодействие реализовывать свою роль в команде;

- способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ и иностранном языке;

- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

- способность использовать методы анализа и моделирования теплоэнергетических и теплотехнических процессов и энергетических машин;

- способность проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

Задачи ОПОП ВО реализуются путем:

- разработки учебного плана, графика и содержательной части учебного процесса, обеспечивающих условия для развития у студентов личностных качеств на основе общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО;

- создания системы промежуточного и итогового контроля знаний как основы для объективной оценки фактического уровня сформированности обязательных результатов образования и компетенций у студентов на всех этапах их обучения в ВУЗе;



- использования в рабочей документации критериев объективной оценки (и самооценки) образовательной и научной деятельности ВУЗа по направленности «Промышленная энергетика»;

- обеспечения единства в учебных планах и программах общероссийского пространства высшего образования по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»;

#### Особенности образовательной программы

- При разработке ОПОП ВО учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития промышленной и коммунальной теплоэнергетики в регионе и стране.

- Использование инновационных образовательных технологий - сквозные и междисциплинарные проекты, выполнение курсовых и дипломных работ (проектов).

#### **4. СРОКИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Срок освоения образовательной программы: 4 года (очная); 5 лет (заочная).

#### **5. ТРУДОЕМКОСТЬ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Трудоёмкость образовательной программы: 240 зачётных единиц, вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану.

#### **6. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ, НЕОБХОДИМОМУ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Требования к абитуриенту - абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем общем или среднем профессиональном образовании по программам подготовки специалистов среднего звена и в соответствии с Правилами приема в ФГБОУ ВО «ПГТУ», успешно пройти необходимые вступительные испытания и (или) предоставить сертификат о сдаче

единого государственного экзамена (ЕГЭ). Правила приема ежегодно устанавливаются решением Ученого совета ФГБОУ ВО «ПГТУ»

## **7. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА**

Выпускники программы готовятся к осуществлению профессиональной деятельности в соответствии с требованиями профессиональных стандартов (ПС):

- Профессиональный стандарт 16.005 "Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 апреля 2014г. №192н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 мая 2014г., регистрационный №32278), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. №727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017г., регистрационный №45230)

- Профессиональный стандарт 16.012 "Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014г. №237н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 мая 2014 г., регистрационный №32374), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016г. №727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017г., регистрационный №45230)

- Профессиональный стандарт 16.014 "Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014г. №246н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 мая 2014г., регистрационный №32444), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. №727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017г., регистрационный №45230)

- Профессиональный стандарт 16.64 «Специалист в области проектирования

тепловых сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.09.2019 №609н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04 октября 2019г., регистрационный №56139);

- Профессиональный стандарт 16.65 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.02.2021 №39н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 января 2021г., регистрационный №63357);

- Профессиональный стандарт 16.128 «Специалист по энергетическому обследованию объектов капитального строительства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 13 марта 2017 г. № 276н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 4 апреля 2017 г. регистрационный №46240);

- Профессиональный стандарт 20.001 «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2014 г. № 1038н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 января 2015г., регистрационный №35654);

- Профессиональный стандарт 20.014 "Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015г. №607н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 октября 2015г., регистрационный № 39215)

- Профессиональный стандарт 20.022 "Работник по оперативному управлению тепловыми сетями", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015г. №1162н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016г., регистрационный №40860)

- Профессиональный стандарт 20.023 "Работник по расчету режимов тепловых сетей", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015г. №1072н (зарегистрирован

Министерством юстиции Российской Федерации 25 января 2016г., регистрационный № 40769)

Результаты освоения ОПОП ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

### **7.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает:**

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);

20 Электроэнергетика (в сферах теплоэнергетики);

24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики; технического обслуживания и ремонта теплотехнического оборудования);

27 Metallургическое производство (в сфере эксплуатации теплотехнического оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: проектирования и эксплуатации теплоэнергетических систем и комплексов, систем теплоснабжения, автоматизации и механизации производства).

### **7.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника:**

объекты малой энергетики;

установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии;

котельные установки различного назначения;

системы и установки по производству сжатых и сжиженных газов;

компрессорные, холодильные установки;

установки систем кондиционирования воздуха;

- тепловые насосы;
- вспомогательное теплотехническое оборудование;
- тепло - и массообменные аппараты различного назначения;
- тепловые сети и системы теплоснабжения;
- теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;
- системы топливоснабжения, топливо и масла;
- промышленные тепловые электростанции;
- объекты нетрадиционной и возобновляемой энергетики;
- нормативно-техническая документация;
- системы стандартизации;
- методы и средства испытаний и контроля качества изделий.

### **7.3. Виды (типы) профессиональной деятельности выпускника**

- научно-исследовательский;
- проектный
- конструкторский;
- технологический;
- эксплуатационный;
- организационно-управленческий;
- монтажный;
- наладочный.

### **7.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника**

в области научно-исследовательской деятельности:

- анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;
- проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;
- составление отчетов и представление результатов выполненной работы

- участие в составе коллектива исполнителей в выполнении научно-исследовательских работ;

в области проектно-конструкторской деятельности:

- участие в сборе и анализе исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности

- участие в разработке проектной и рабочей технической документации объектов профессиональной деятельности; оформление законченных проектно-конструкторских работ

- проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам

- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;

в области производственно-технологической деятельности:

- схемы размещения ОПД и их систем;

- правила технологической дисциплины при их обслуживании;

- контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии ОПД

- организация метрологического обеспечения технологических процессов ОПД;

- обеспечение экологической безопасности проектируемых объектов профессиональной деятельности

в области организационно-управленческой деятельности:

- способность к управлению и организации работы малых коллективов

- разработка оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности;

в области наладки:

- участие в оценке состояния оборудования, поверке, регулировке и настройке объектов профессиональной деятельности

- участие в наладке, испытаниях и приемке/сдаче в эксплуатацию объектов профессиональной деятельности

в сервисно-эксплуатационной области:

- проверка технического состояния и остаточного ресурса объектов

☐ профессиональной деятельности, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;

- подготовка технической документации на ремонт объектов профессиональной деятельности;

- подготовка технической документации на ремонт объектов профессиональной деятельности.

## 8. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

### 8.1. Универсальные компетенции выпускника

Наименование категории (группы)	Компетенции	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1УК-1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи
		ИД-2УК-1 Использует системный подход для решения поставленных задач
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1УК-2 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение
		ИД-2УК-2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-1УК-3 Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели
		ИД-2УК-3 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД-1УК-4 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке
		ИД-2УК-4 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке
		ИД-3УК-4 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать	ИД-1УК-5 Анализирует современное состояние

	межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-2УК-5 Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний ИД-3УК-5 Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1УК-6 Формулирование целей личного и профессионального развития, условий их достижения с учетом личностных и временных ресурсов (в том числе с использованием цифровых средств) ИД-2УК-6 Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1УК-7 Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний ИД-2УК-7 Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры
	Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1УК-9 Описание базовых принципов функционирования экономики и экономического развития с адекватным применением понятийно-категориального аппарата экономической науки
		ИД-2УК-9 Определение целей, механизмов и инструментов государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), её влияния на макроэкономические параметры и на индивида
		ИД-3УК-9 Выбор способа личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей
		ИД-4УК-9 Выбор инструментов управления личными финансами (личным бюджетом) для достижения поставленной цели



		ИД-5УК-9 Оценка экономических и финансовых рисков для индивида и способов их снижения
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	ИД-1УК-10 Описание признаков и форм проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения
		ИД-2УК-10 Выявление нарушений антиэкстремистских, антитеррористических, антикоррупционных норм, установленных нормативными правовыми актами
		ИД-3УК-10 Оценка возможных последствий проявлений экстремизма, терроризма, коррупции и коррупционного поведения в общественной и(или) в профессиональной среде
		ИД-4УК-10 Выбор мер по предупреждению проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения

## 8.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников (далее –ОПК) и индикаторы их достижения:

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Информационная культура	ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-1. Понимает принципы работы современных информационных технологий ИД-2ОПК-1. Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИД-1ОПК-2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
Фундаментальная подготовка	ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Применяет соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-4. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Определяет показатели эффективности термодинамических циклов и процессов, протекающих в теплотехнических установках и системах ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Определяет основные характеристики процессов течения различных рабочих тел ИД-3 <sub>ОПК-3</sub> Определяет основные параметры процессов, протекающих при переносе теплоты и массы в теплотехнических установках и системах ИД-4 <sub>ОПК-3</sub> Определяет способы преобразования, транспорта и использования органических видов топлива в теплотехнических установках и системах
Практическая профессиональная подготовка	ОПК -5. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ИД-1ОПК-4 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности ИД-2ОПК-4 Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов ИД-3ОПК-4 Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования ИД-4ОПК-4 Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике ИД-5ОПК-4 Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы
	ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	ИД-1ОПК-5 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

8.3. Профессиональные компетенции выпускников (далее – ПК) и индикаторы их достижения, устанавливаемые по данному направлению подготовки (специальности) по соответствующему типу задач ПД:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта)
1	2	3	4	5	6
		Академическая мобильность	ПК-0. Способен использовать возможности принципа обильности для расширения сферы профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ПК-0</sub> Использует открытые образовательные ресурсы для построения индивидуальных образовательных маршрутов с учетом личностных и профессиональных потребностей ИД-2 <sub>ПК-0</sub> Оценивает требования и Предложения рынка открытых Образовательных платформ для выстраивания траектории собственного профессионального роста	Анализ опыта
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>					
Изучение и анализ научно-технической информации по тематике исследования из различных источников; применение стандартных пакетов прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов ПД	Тепловые и атомные электрические станции, системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий,	Научные исследования	ПК-1. Способен участвовать в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Участвует в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик в области электротехники и электроники	Анализ опыта
				ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Участвует в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик в области теплогидравлических процессов	
				ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Участвует в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик в области теплообмена	

1	2	3	4	5	6
<p>проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов в исследованиях;</p> <p>составление обзоров, отчетов и представление результатов выполненной работы;</p> <p>проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по тематике исследования</p>	<p>Паровые и водогрейные котлы различного назначения, паровые и газовые турбины, тепло- и массообменные аппараты различного назначения, теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнических установок, теплотехническое и электрическое оборудование промышленных предприятий, топливные элементы, энергоустановки водородной энергетики</p>			<p>ИД-4<sub>ПК-1</sub> Участвует в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик в области теории горения</p> <p>ИД-5<sub>ПК-1</sub> Участвует в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик с учетом требований к различным источникам энергии</p>	
	<p>Тепловые и атомные электрические станции, системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий, паровые и водогрейные котлы различного назначения, паровые и газовые турбины, тепло-и массообменные аппараты</p>		<p>ПК-2.Способен участвовать в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-2</sub> Планирует и проводит эксперименты, оформляет результаты исследований и разработок в области профессиональной деятельности</p> <p>ИД-2<sub>ПК-2</sub> Проводит эксперименты и оформляет результаты исследований и разработок в области паровых турбин</p> <p>ИД-3<sub>ПК-2</sub> Проводит эксперименты и оформляет результаты испытаний в области неразрушающих методов контроля</p>	<p>Анализ опыта</p>

1	2	3	4	5	6
	различного назначения, теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок, теплотехнологическое и электрическое оборудование промышленных предприятий				
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский</b>					
сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования объектов ПД; выполнение технических расчетов объектов ПД	<p>Вспомогательное теплотехническое оборудование;</p> <p>системы теплоснабжения, тепловые сети;</p> <p>системы топливоснабжения, топливо и масла;</p> <p>тепло- и массообменные аппараты различного назначения;</p> <p>тепловые и атомные электрические станции;</p> <p>теплоносители и рабочие тела энергетических</p> <p>теплотехнологических установок;</p>	Проектирование	ПК-3. Способен выполнять проектирование и конструирование оборудования теплоэнергетики на основании общих инженерно-технических требований	<p>ИД-1<sub>ПК-3</sub> Выполняет теплогидравлические расчеты для проектирования энергетического оборудования</p> <p>ИД-2<sub>ПК-3</sub> Выполняет расчеты процессов горения для основного оборудования</p> <p>ИД-3<sub>ПК-3</sub> Оценивает уровень надежности энергетического оборудования для обоснования проектных и эксплуатационных решений</p>	Анализ опыта
1	2	3	4	5	6

	теплотехнологическое оборудование промышленных предприятий				
<b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>					
выполнение работ по эксплуатации объектов ПД	Тепловые и атомные электрические станции; системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике энергоблоков, паровые, парогазовые и газотурбинные установки	Эксплуатация	ПК-4. Способен управлять энергетическими установками	ИД-1 <sub>ПК-4</sub> Управляет режимами работы энергоблока с помощью автоматической системы регулирования	20.001 Работник по оперативному управлению объектам и тепловой электростанции 20.022 Работник по оперативному управлению тепловыми сетями
				ИД-2 <sub>ПК-4</sub> Выбирает режим работы энергетических установок по заданным параметрам	
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский</b>					
участие в разработке проектной рабочей технической документации объектов ПД; подготовка проектной рабочей документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов ПД нормативным документам;	вспомогательное теплотехническое оборудование; нормативно-техническая документация и системы стандартизации; объекты малой энергетики; Паровые и водогрейные котлы различного назначения; промышленные тепловые электростанции;	Проектирование	ПК-5. Способен подготовить проектную и рабочую документацию по планам и профилям трасс тепловых сетей	ИД-1 <sub>ПК-5</sub> Проектирует планы и профили трасс тепловых сетей	16. 64 Специалист в области проектирования тепловых сетей

1	2	3	4	5	6
<p>участие в разработке проектной рабочей технической документации объектов ПД;</p> <p>подготовка проектной и рабочей документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;</p> <p>проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам</p>	<p>вспомогательное теплотехническое оборудование;</p> <p>нормативно-техническая документация и системы стандартизации;</p> <p>системы теплоснабжения, тепловые сети;</p> <p>теплотехнологическое оборудование промышленных предприятий</p>	Проектирование	ПК-6.Способен осуществлять прочностной расчет трубопроводов, тепловой сети с учетом компенсации и самокомпенсации	ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Выполняет прочностной расчет трубопроводов и тепловой сети с учетом компенсации и самокомпенсации	16.64 Специалист в области проектирования тепловых сетей 16.014 Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей
	<p>вспомогательное теплотехническое оборудование;</p> <p>нормативно-техническая документация и системы стандартизации</p> <p>системы теплоснабжения, тепловые сети;</p> <p>теплотехнологическое оборудование промышленных предприятий</p>	Проектирование	ПК-7.Способен выполнять гидравлический расчет тепловой сети	ИД-1 <sub>ПК-7</sub> Выполняет гидравлический расчет тепловой сети	16.65 Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектростанций 20.023 Работник по расчету режимов тепловых сетей

1	2	3	4	5	6
	<p>вспомогательное теплотехническое оборудование;</p> <p>котельные установки различного назначения;</p> <p>нормативно-техническая документация и системы стандартизации;</p> <p>тепло- и массообменные аппараты различного назначения;</p> <p>теплотехнологическое оборудование промышленных предприятий;</p> <p>теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;</p>	<p>Проектирование</p>	<p>ПК-8.Способен выполнять аэродинамические расчеты и расчеты энергоэффективности объектов теплоэнергетики</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-8</sub>Выполняет расчеты энергоэффективности объектов проектирования теплоэнергетики</p> <p>ИД-2<sub>ПК-8</sub>Выполняет аэродинамические расчеты и расчеты энергоэффективности котельных установок</p>	<p>16.65 Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектростанций</p> <p>20.023 Работник по расчету режимов тепловых сетей</p>



1	2	3	4	5	6
	<p>вспомогательное тепло-техническое оборудование;</p> <p>компрессорные, холодильные установки; котельные установки различного назначения;</p> <p>нормативно-техническая документация и системы стандартизации;</p> <p>объекты малой энергетики;</p> <p>объекты нетрадиционной и возобновляемой энергии; паровые и водогрейные котлы различного назначения;</p> <p>промышленные тепловые электростанции;</p> <p>системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий;</p> <p>тепло - и массообменные аппараты различного назначения; тепловые и атомные электрические станции;</p>	Проектирование	ПК-9.Способен выполнять компоновочные решения, тепловые схемы при проектировании технологических решений	<p>ИД-1<sub>ПК-9</sub>Разрабатывает компоновочные решения объектов теплоэнергетики</p> <p>ИД-2<sub>ПК-9</sub>Использует технологии водоподготовки при разработке компоновочных решений, тепловых схем</p> <p>ИД-3<sub>ПК-9</sub>Выбирает электрооборудование для компоновочных решений объектов теплоэнергетики</p> <p>ИД-4<sub>ПК-9</sub>Выбирает компрессоры и вентиляторы для компоновочных решений объектов теплоэнергетики</p> <p>ИД-5<sub>ПК-9</sub>Выбирает тепловые двигатели для компоновочных решений объектов теплоэнергетики</p> <p>ИД-6<sub>ПК-9</sub>Выбирает котельное оборудование для компоновочных решений объектов теплоэнергетики</p>	<p>Анализ опыта; 16.65 Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектростанций;</p> <p>16.64 Специалист в области проектирования тепловых сетей</p>

1	2	3	4	5	6
	<p>теплотехнологическое и электрическое оборудование промышленных предприятий;</p> <p>установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии</p>				
	<p>Вспомогательное теплотехническое оборудование;</p> <p>котельные установки различного назначения;</p> <p>нормативно-техническая документация и системы стандартизации;</p> <p>объекты малой энергетики;</p> <p>объекты нетрадиционной и возобновляемой энергетики;</p> <p>паровые и водогрейные котлы различного назначения;</p> <p>промышленные тепловые электростанции;</p> <p>системы теплоснабжения тепловые сети;</p> <p>системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий;</p>	Проектирование	ПК-10.Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры	<p>ИД-1<sub>ПК-10</sub>Выполняет расчет тепловых схем в области паротурбинных установок</p> <p>ИД-2<sub>ПК-10</sub>Выполняет расчет тепловых схем в области газотурбинных установок</p> <p>ИД-3<sub>ПК-10</sub>Выполняет расчет тепловых схем в области газовых турбин</p> <p>ИД-4<sub>ПК-10</sub>Выполняет расчет тепловых схем в области парогазовых установок</p> <p>ИД-5<sub>ПК-10</sub>Выполняет конструкторский расчет оборудования в области теплообменного оборудования промышленных предприятий</p> <p>ИД-6<sub>ПК-10</sub>Выполняет конструкторский расчет оборудования в области теплообменного оборудования</p> <p>ИД-7<sub>ПК-10</sub>Выполняет конструкторский расчет оборудования в Области котельного оборудования</p> <p>ИД-8<sub>ПК-10</sub>Выполняет конструкторский расчет оборудования в области паровых турбин</p>	<p>16.65 Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектростанций;</p> <p>20.023 Работник по расчету режимов тепловых сетей</p>

1	2	3	4	5	6
	<p>тепло - и массообменные аппараты различного назначения;</p> <p>тепловые и атомные электрические станции;</p> <p>тепловые насосы;</p> <p>теплотехнологическое оборудование промышленных предприятий;</p> <p>установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии;</p> <p>энергоблоки, паровые, парогазовые и газотурбинные установки</p>			<p>ИД-9<sub>ПК-10</sub> Выполняет конструкторский расчет оборудования в области насосов</p> <p>ИД-10<sub>ПК-10</sub> Выполняет расчет тепловых схем станции</p>	
<b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>					
<p>выполнение работ по энергетическому обследованию оборудования теплотехнических систем;</p> <p>контроль соблюдения норм расходов всех видов энергоресурсов на объектах ПД;</p>	<p>вспомогательное теплотехническое оборудование компрессорные, холодильные установки;</p> <p>котельные установки различного назначения;</p> <p>объекты малой энергетики;</p>	<p>Эксплуатация</p>	<p>ПК-11. Способен выполнять работы по энергетическому обследованию оборудования теплотехнических систем</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-11</sub> Выполняет энергетическое обследование теплотехнического оборудования систем и</p>	<p>16.128 Специалист по энергетическому обследованию объектов капитального строительства 16.005 Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе</p>

1	2	3	4	5	6
<p>контроль соблюдения норм расходов всех видов энергоресурсов в на объектах ПД;</p> <p>обеспечение экологической безопасности действующих и проектируемых объектов ПД</p> <p>сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования объектов ПД;</p>	<p>объекты нетрадиционной и возобновляемой энергетики;</p> <p>паровые и водогрейные котлы различного назначения;</p> <p>промышленные тепловые электростанции;</p> <p>системы теплоснабжения, тепловые сети;</p> <p>системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий;</p> <p>тепло - и массообменные аппараты различного назначения;</p> <p>тепловые и атомные электрические станции;</p> <p>тепловые насосы;</p> <p>теплотехнологические котельные установки различного назначения;</p> <p>тепловые и атомные электрические станции</p>	<p>Эксплуатация</p>	<p>ПК-12. Способен определять энергоэффективность и разрабатывать мероприятия по энергосбережению теплотехнических систем</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-12</sub> Выполняет анализ энергоэффективности и разрабатывает Мероприятия по энергосбережению</p> <p>ИД-2<sub>ПК-12</sub> Выполняет экономический анализ мероприятий по энергосбережению теплотехнических систем</p> <p>ИД-3<sub>ПК-12</sub> Разрабатывает мероприятия по энергосбережению теплотехнических систем с учетом экологических требований</p>	<p>16.128 Специалист по энергетическому обследованию объектов капитального строительства</p> <p>16.012 Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве</p>
<p>выполнение технических расчетов объектов ПД;</p> <p>участие в разработке проектной и рабочей технической документации объектов ПД</p>		<p>Цифровая экосистема в профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-13. Способен применять современные цифровые инструменты для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-13</sub> Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ИД-2<sub>ПК-13</sub> Применяет программные средства моделирования и оптимизации для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Анализ опыта</p>

<p>участие в разработке проектной и рабочей технической документации объектов ПД;</p> <p>подготовка проектной и рабочей документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;</p> <p>проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов ПД нормативным документам;</p> <p>проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений</p>	<p>нормативно-техническая документация и системы стандартизации;</p> <p>объекты малой энергетики;</p> <p>промышленные тепловые электростанции;</p> <p>системы теплоснабжения, тепловые сети;</p> <p>системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий;</p> <p>теплотехнологическое оборудование промышленных предприятий</p>	<p>Проектирование</p>	<p>ПК-14. Способен к проектированию отдельных узлов и элементов систем теплоснабжения</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-14</sub> Проектирует отдельные узлы и элементы систем теплоснабжения</p>	<p>16.64 Специалист в области проектирования тепловых сетей</p>
---	--	-----------------------	---	---	---

## **9. ХАРАКТЕРИСТИКА РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **9.1. Образовательные технологии**

При реализации дисциплин унифицированного общеобразовательного модуля и унифицированного фундаментального модуля используются преимущественно традиционные формы обучения с чтением лекций, практическими и лабораторными занятиями. Больше внимания уделяется закреплению проходимого материала путем сдачи коллоквиумов, обсуждению на семинарах.

При реализации дисциплин унифицированного модуля изучения иностранного языка используются интерактивные формы обучения, тренинги, ролевые игры.

При реализации дисциплин профессиональных модулей используется сочетание традиционных и интерактивных форм обучения.

При реализации дисциплин выборочного модуля профессиональной деятельности основная роль отводится индивидуальной форме выполнения курсовых работ и проектов и коллективной форме при выполнении междисциплинарных проектов или проектов по заданиям предприятий. Эти же формы используются при выполнении выпускной квалификационной работы.

При изучении ряда дисциплин блоков универсальных компетенций применяется технология дистанционного изучения курса.

### **9.2. Кадровое обеспечение**

Реализация программы бакалавриата обеспечивается научно-педагогическими работниками ФГБОУ ВО «ПГТУ», имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, систематически занимающимися научной и научно-методической деятельностью, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

Уровень квалификации педагогических работников, определяется установленным в ФГБОУ ВО «ПГТУ» порядком, в том числе в форме критериев

и требований, предъявляемым к кандидатам при организации конкурсного отбора на замещения должностей педагогических работников. Уровень квалификации педагогических работников и представителей работодателей, привлекаемых к реализации конкретных дисциплин и междисциплинарных модулей, устанавливаются в образовательной программе с учетом содержания дисциплины (модуля) и языка, на котором реализуется данная дисциплина (модуль).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников ФГБОУ ВО «ПГТУ», участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую деятельность, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников ФГБОУ ВО «ПГТУ», участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей ПД, к которой готовятся выпускники программы бакалавриата (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников ФГБОУ ВО «ПГТУ» и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности ФГБОУ ВО «ПГТУ» на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Общее руководство разработкой и реализацией программы бакалавриата осуществляет руководитель образовательной программы, который назначается из числа педагогических работников, имеющий стаж научно-педагогической работы не менее 3 лет и удостоверение о повышении квалификации по

соответствующей программе повышения квалификации, и утверждается локальным нормативным актом ФГБОУ ВО «ПГТУ».

### **9.3. Материально-техническое обеспечение**

Учебный процесс полностью обеспечен материально-технической базой для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных учебным планом. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в Единое информационно-библиотечное пространство ФГБОУ ВО «ПГТУ».

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся получать запланированные результаты обучения по модулям (дисциплинам), предусмотренным программой бакалавриата.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Перечень материально-технического обеспечения, минимально необходимый для реализации программ бакалавриата, включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и



техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей);

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с подключением к информационно - телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в Единое информационно-библиотечное пространство ФГБОУ ВО «ПГТУ».

#### **9.4. Учебно-методическое обеспечение**

ФГБОУ ВО «ПГТУ» обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Научно-техническая библиотека обеспечивает доступ ко всем видам информации, обучает использованию научно-образовательных ресурсов, способствует сохранению, развитию и приумножению интеллектуального и культурного потенциала. Сегодня научно-техническая библиотека является основным информационным, образовательным и культурным центром университета. Университетская научно-техническая библиотека активно пополняет библиотечный фонд, и ведет работу в области создания собственных электронных коллекций и продвижения электронных баз данных для обеспечения информационных потребностей учебного процесса и научных исследований.

#### **9.5. Календарный учебный график**

Календарный учебный график устанавливает последовательность и продолжительность теоретического обучения по годам, экзаменационных

сессий, практик, государственной итоговой аттестации, каникул. График разработан в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника, направленность – Промышленная теплоэнергетика.

Календарный график учебного процесса представлен в Приложении 2.

## **9.6. Учебный план**

В учебном плане приведен перечень дисциплин, практик, аттестационных испытаний, государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности с указанием их объема в зачетных единицах и часах, последовательности и распределения по периодам обучения. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указана форма промежуточной аттестации обучающихся. Учебный план утверждается Ученым советом ФГБОУ ВО «Приазовский государственный технический университета».

При разработке учебного плана учитывалась логическая последовательность освоения блоков и разделов ОП (дисциплин, модулей, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указывается общая трудоемкость дисциплин, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах. Для каждой дисциплины, модуля, практики указаны виды учебной работы и формы промежуточной аттестации. Дисциплины (модули), относящиеся к обязательной части программы бакалавриата, являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы бакалавриата, которую он осваивает. Набор дисциплин (модулей), относящихся к обязательной части программы бакалавриата, организация определяет самостоятельно в объеме, установленном ФГОС ВО. Программа бакалавриата обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)». Программа бакалавриата обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту: в объеме не менее 2 з.е. Блока 1 «Дисциплины (модули)»; в объеме не менее 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з.е. и не

включаются в объем программы бакалавриата, в рамках элективных дисциплин (модулей) в очно-заочной форме обучения. Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном образовательной организацией. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья образовательная организация устанавливает особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

Учебный план образовательной программы бакалавриата по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и направленности «Промышленная теплоэнергетика» представлен в Приложении 1.

### **9.7. Рабочие программы дисциплин (модулей)**

Рабочая программа учебной дисциплины – нормативный документ, в котором определяется круг основных компетенций (знаний, навыков и умений), подлежащих усвоению по каждому отдельно взятому учебному предмету; логика изучения основных идей с указанием последовательности тем, вопросов и общей дозировки времени на их изучение. В учебной программе каждой дисциплины четко формулируются конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями в целом по образовательной программе с учетом направленности (профиля). Рабочие программы дисциплин содержат следующие компоненты:

- наименование дисциплины;
- указание места дисциплины в структуре образовательной программы;
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий;

- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины;
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины;
- перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Рабочие программы дисциплин (модулей) разрабатываются педагогическими работниками ФГБОУ ВО «ПГТУ», участвующих в реализации программы бакалавриата по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях. Рабочие программы дисциплин (модулей) представлены в Приложении 3.

### **9.8. Программы практик**

В соответствии с образовательным стандартом по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» раздел образовательной программы бакалавриата «Практики» является обязательным, и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые студентами в результате освоения теоретических дисциплин, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся. При реализации данной ОП предусматриваются следующие виды практик:

- учебная;
- производственная.

Тип учебной практики:

- ознакомительная практика (2 семестр, 6 з.е.).

Типы производственной практики:

- технологическая практика (6 семестр, 6 з.е.);
- преддипломная практика (8 семестр, 6 з.е.).

Практики проводятся в сторонних организациях или на кафедре вуза (учебная практика, производственная практика), обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом. Практика в сторонних организациях основывается на договорах о практической подготовке обучающихся, в соответствии с которыми студентам предоставляются места практики, а также оказывается организационная и информационно-методическая помощь в процессе прохождения практики. Студенты могут самостоятельно предлагать места прохождения практики. В этом случае от института в соответствующую организацию направляется письмо-ходатайство. Студент начинает прохождение практики только после официального подтверждения согласия организации (предприятия). При наличии вакантных должностей студенты могут зачисляться на них, если выполняемая работа соответствует требованиям программы практики. По окончании практики студентом составляется отчет о практике, который защищается на заседании кафедры. По итогам защиты отчета выставляется оценка (дифференцированный зачет). Оценивание результатов практик осуществляется в соответствии с Положением об организации и проведении практик обучающихся по образовательным программам бакалавриата и магистратуры. Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы кафедрами создаются фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по практике на основании Положения об учебно-методическом обеспечении образовательных программ высшего образования в ФГБОУ ВО «Приазовский государственный технический университет».

Программы практик разрабатываются педагогическими работниками выпускной кафедры ФГБОУ ВО «ПГТУ», участвующих в реализации программы бакалавриата по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях. Виды практик для направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»: ознакомительная (учебная), технологическая и преддипломная. Программы представлены в Приложении 5.

## 10.ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАОЧНОЙ ФОРМЕ

Особенностью заочного обучения является большой объем самостоятельной работы, связанной с выполнением различных заданий и подготовкой к промежуточным контролям, но в то же время обеспечивает определенные преимущества перед очным обучением:

- гибкость: возможность заниматься в удобное время и в удобном темпе;
- возможность обучения без отрыва от основной работы;
- возможность использования в учебных целях современных средства коммуникаций;
- возможность продолжения обучения в ВУЗе по сокращенному учебному плану;
- непрерывное совершенствование учебного процесса и его методического обеспечения.

В заочной форме обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, срок обучения увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования по очной форме обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год в заочной форме обучения не может составлять более 70 зачетных единиц. Студенты около 70% материала осваивают самостоятельно.

Основной формой организации образовательного процесса при заочной форме обучения является установочные и экзаменационные сессии, длительностью 2-3 недели. На установочных сессиях проводятся очные занятия по профильным предметам, практические работы, выдаются материалы для самостоятельного изучения. Во время экзаменационных сессий слушатели сдают зачеты и экзамены, защищают курсовые и дипломные работы. Перед каждой сессией студенты получают вызов – документ, который служит основанием для освобождения от трудовой деятельности на период обучения. Руководство обязано предоставить своему работнику, получающему первое высшее образование заочно, оплачиваемый отпуск, который составляет 40-50 дней в год. При подготовке к выпускным экзаменам и защите диплома учебный отпуск может достигать 4 месяцев.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1****УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**



## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

Таблица 3.1 Аннотации примерных программ дисциплин (модулей) обязательной части Блока 1

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей) и практик	Объем, з.е.
Б1.Д(М).Б.1	<p><b>История (история России и всеобщая история)</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-5.  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  История как наука. Основы методологии историографии и методики исторической науки. Особенности создания и развития Древнерусского государства: Западная Европа, Византия, Золотая Орда (IX – первая половина XV вв.). Московская Русь во второй половине XV – XVI вв.: между Западом и Востоком. Московское царство XVII в. в контексте развития европейской цивилизации. Российская империя XVIII в. и процессы европейской модернизации российского общества. Российская империя и мир в XIX в.: продолжение политики модернизации и сохранения национальной идентичности. Российская империя – СССР и мир в XX в. Современная Россия и мировой сообщество в начале XXI в. Всеобщая история.</p>	2
Б1.Д(М).Б.2	<p><b>Философия</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-1, УК-5  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Предмет философии. Становление философии. Философия средних веков. Философия Нового времени. Классическая немецкая философия. Иррационализм в философии. Марксистская философия и современность. Отечественная философия. Основные направления и школы современной философии. Учение об бытии. Сознание и познание. Научное и не научное знание. Человек, общество, культура. Смысл человеческого бытия. Будущее человечества.</p>	2
Б1.Д(М).Б.3	<p><b>Иностранный язык</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-4.  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Фонетика (корректирующий курс); Лексика 2000-2200 единиц (из них 1000 продуктивно); Грамматика; Чтение; Устная речь и аудирование; Письмо.</p>	6
Б1.Д(М).Б.4	<p><b>Правоведение</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-2  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Основные понятия о праве. Правовое государство и его основные характеристики. Правосознание, правовая культура и правовое воспитание. Правомерное поведение, правонарушение, юридическая ответственность. Законность, правопорядок, дисциплина.  Правовые отношения. Правовые результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации. Основы информационного права.</p>	2

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей) и практик	Объем, з.е.
Б1.Д(М).Б.5	<p><b>Культурология</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-5  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Культурология как наука. Понятие культуры. Система культуры. Язык культуры. Культура как знаково-символическая система. Динамика культуры.</p>	2

	Типология культуры. Полифониямировой культуры. Мир культуры и культурные миры. Доминанты культурного развития России. Россия в диалоге культур.	
Б1.Д(М).Б.6	<p><b>Физическая культура и спорт</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-7  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студента; есоциально-биологические основы; физическая культура и спорт как социальные феномены общества; законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте; физическая культура личности; основы здорового образа жизни студента; особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности; общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания; спорт; индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений; профессионально-прикладная физическая подготовка студентов; основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.</p>	2
Б1.Д(М).Б.7	<p><b>Основы проектной деятельности</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-2  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Введение в проектную деятельность. Обеспечение проектной деятельности. Организация проектной деятельности для решения профессиональных задач. Подготовка к защите проекта.</p>	2
Б1.Д(М).Б.8	<p><b>Управление личным временем/Тайм-менеджмент</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-6. <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Понятие тайм-менеджмента. Приоритетные задачи управления личным временем. Учет времени, баланс времени, экономия времени. Планирование времени.</p>	2
Б1.Д(М).Б.9	<p><b>Основы деловой коммуникации</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-4. <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Речевая коммуникация: понятие, формы и типы. Невербальные аспекты делового общения. Деловые беседы и деловые совещания в структуре современного делового взаимодействия. Технология подготовки и проведения пресс-конференции. Деловые переговоры: подготовка и проведение. Деловой телефонный разговор. Письменная форма коммуникации: деловая переписка.</p>	2
Индекс	Наименование и кратко содержание дисциплины (модулей) и практик	Объем, з.е.
Б1.Д(М).Б.10	<p><b>Конфликтология</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-3  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Личность как объект психологического изучения. Общие и индивидуально-психические черты человека: темперамент, способности, направленность. Характер личности. Типологические модели характеров. Эмоционально-волевая регуляция поведения: эмоции и чувства. Психические состояния. Познавательные психические процессы. Психология общения и межличностных отношений. Деловое общение. Основные правила эффективного делового общения. Социально-психологическая организация социальных групп. Конфликты в межличностном общении и пути их разрешения.</p>	2

Б1.Д(М).Б.1 1	<p><b>Высшая математика</b> Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-2 <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u> аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; векторный анализ и элементы теории поля; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; основы вычислительного эксперимента; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных; вариационное исчисление и оптимальное управление; уравнения математической физики; дискретная математика: логические исчисления, графы, теория алгоритмов, языки и грамматики</p>	18
Б1.Д(М).Б.1 2	<p><b>Физика</b> Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-3, ОПК-2 <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u> Физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов. Электричество и магнетизм: электростатика и магнетостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике. Физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики. Квантовая физика: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи.</p>	12
Б1.Д(М).Б.1 3	<p><b>Химия</b> Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-2 <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u> Основы строения вещества: Электронное строение атома и систематика химических элементов. Химическая связь. Типы взаимодействия молекул. Взаимодействия веществ: Элементы химической термодинамики. Химическое и фазовое равновесие. Химическая кинетика. Химические системы. Электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов и сплавов.</p>	4
Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей) и практик	Объем, з.е.
Б1.Д(М).Б.1 4	<p><b>Информатика</b> Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-1, ОПК-1 <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u> Понятие информации. Принципы работы компьютера. Алгоритмы и алгоритмизация. Визуализация алгоритмов. Программирование. Программное обеспечение. Обзор языков высокого уровня. Технология программирования. Базы данных. Телекоммуникации. Модели решения функциональных и вычислительных задач. Компьютерная графика и системы геометрического моделирования. Аппаратура компьютера. Технические средства реализации информационных процессов. Интегрированные автоматизированные системы. Информационные технологии.</p>	5

Б1.Д(М).Б.1 5	<p><b>Инженерная компьютерная графика</b> Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-1, ОПК-3</p> <p><u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u> Конструкторская документация; оформление чертежей; изображения, надписи, обозначения; изображения и обозначения элементов деталей; изображение и обозначение резьбы; рабочие чертежи деталей; выполнение эскизов деталей машин; изображения сборочных единиц; сборочный чертеж изделий; геометрическое моделирование и решаемые ими задачи, графические объекты, примитивы и их атрибуты, представление видеоинформации и ее машинная генерация, графические языки, пространственная графика, современные стандарты компьютерной графики, графические диалоговые системы, применение интерактивных графических систем.</p>	7
Б1.Д(М).Б.1 6	<p><b>Материаловедение, технологии конструкционных материалов</b> Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-4</p> <p><u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u> Номенклатура технических материалов в теплоэнергетике, их структура и основные свойства; атомно-кристаллическое строение металлов; фазово-структурный состав сплавов; типовые диаграммы состояния; железо-сплавы на его основе; деформация, термическая обработка металлических материалов; новые металлические материалы; неметаллические материалы; композиционные и керамические материалы Методы получения материалов, металлургические способы производства материалов. Получение заготовки деталей литьем и обработкой давлением. Основы технологии прокатки, свободнойковки, объемной и листовой штамповки, прессования. Физические основы сварочного процесса, виды сварки металлов. Расчет параметров режима сварки. Виды контроля и дефектоскопии сварных швов и соединений. Общие сведения о технологии процесса резания. Токарная обработка металлов, обработка отверстий сверлением, зенкерованием и развертыванием; фрезерование.</p>	4

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей) и практик	Объем, з.е.
Б1.Д(М).Б.1 7	<p><b>Теоретическая механика</b> Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-2</p> <p><u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u> <i>Статика.</i> Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия абсолютно твердого тела и системы тел. Центр тяжести. Трение скольжения и трение качения. <i>Кинематика.</i> Кинематика точки. Кинематика твердого тела (поступательное, вращательное, плоскопараллельное, сферическое, произвольное движения). Сложное движение точки и твердого тела. <i>Динамика.</i> Динамика точки в инерциальной и неинерциальной системах отсчета. Уравнения движения системы материальных точек. Общие теоремы динамики механических систем. Динамика твердого тела (поступательное, вращательное, плоскопараллельное, сферическое, произвольное движения). Принцип Даламбера. Элементы теории гироскопов. Теория удара. <i>Аналитическая механика.</i> Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода в обобщенных координатах. Вариационные принципы механики.</p>	4
Б1.Д(М).Б.1 8	<p><b>Прикладная механика</b> Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-4</p>	6

	<p><u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Требования к конструкции узлов теплотехнологического оборудования; методы конструирования; прочно-плотные резьбовые соединения; определение нагрузочной способности; опоры; трение скольжения и качения; динамическая и статическая грузоподъемности; долговечность конструкции; механические передачи; конструирование валов, муфт, втулок; системы автоматизированного проектирования оборудования;  Реальная конструкция и ее расчетная схема, основные гипотезы механики материалов и конструкций, изгиб, кручение, теория напряженного состояния, прочность материалов в приложенном напряженном состоянии, собственные колебания механических систем.</p>	
Б1.Д(М).Б.1 9	<p><b>Техническая термодинамика</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-3  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Первый закон термодинамики; второй закон термодинамики; реальные газы; водяной пар; термодинамические свойства реальных газов; PV-диаграмма; таблицы термодинамических свойств веществ; истечения из сопел; дросселирование; циклы паротурбинных установок; тепловой и энергетический балансы паротурбинной установки; газовые циклы; схемы, циклы и термический к.п.д. двигателей и холодильных установок; энергетический анализ циклов; основы химической термодинамики; основы термодинамики необратимых процессов</p>	8

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей) и практик	Объем, з.е.
Б1.Д(М).Б.2 0	<p><b>Тепломассообмен</b> Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-3</p> <p><u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u> способы теплообмена; дифференциальное уравнение теплопроводности и его решения; система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена; применение методов подобия и размерностей к изучению процессов конвективного теплообмена; теплоотдача и гидравлическое сопротивление при вынужденном течении в каналах, обтекании трубы и пучка труб; расчет коэффициентов теплоотдачи при свободной конвекции; теплообмен при фазовых превращениях; теплообмен излучением, сложный теплообмен; массообмен: поток массы компонента; вектор плотности потока массы; молекулярная диффузия: концентрационная диффузия, закон Фика; термо- и бародиффузия; массоотдача, математическое описание и аналогия процессов массо- и теплообмена; теплогидравлический расчет теплообменных аппаратов.</p>	8
Б1.Д(М).Б.2 1	<p><b>Гидрогазодинамика</b> Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-3</p> <p><u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u> Вводные сведения; основные физические свойства жидкостей и газов; общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов; силы, действующие в жидкостях; абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред; модель идеальной (невязкой) жидкости; общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения; подобие гидромеханических процессов; общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной форме; одномерные потоки жидкостей и газов; плоское (двумерное) движение идеальной жидкости; уравнение движения для вязкой жидкости; пограничный слой; дифференциальное уравнение пограничного слоя; сопротивление тел обтекаемых вязкой жидкостью; сопротивление при течении жидкости в трубах, местные сопротивления; турбулентность и ее основные статистические характеристики; уравнения Навье-Стокса и Рейнольдса; сверхзвуковые течения; скачки уплотнений; особенности двухфазных течений; течение жидкости при фазовом равновесии; тепловой скачок и скачок конденсации.</p>	5
Б1.Д(М).Б.2 4	<p><b>Электротехника и электроника</b> Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-3, ОПК-5</p> <p><u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u> Электрические цепи постоянного тока; электрические цепи переменного тока; трехпроводные и четырехпроводные трехфазные цепи; переходные процессы в электрических цепях; линейные и нелинейные цепи; магнитные цепи; электрические машины постоянного тока; асинхронные машины; синхронные машины; основы электропривода и электроснабжения; основы электроники и импульсных устройств.</p>	8

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей) и практик	Объем, з.е.
Б1.Д(М).Б.2 2	<p><b>Безопасность жизнедеятельности</b> Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-8</p> <p><u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u> человек и среда обитания; характерные состояния системы «человек-среда обитания»; основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности</p>	3

	<p>в техносфере; критерии комфортности; негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; критерии безопасности; опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей; средства снижения травоопасности и вредного воздействия технических систем; безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производства; безопасность в чрезвычайных ситуациях; управление безопасностью жизнедеятельности; правовые и нормативно-технические основы управления; системы контроля требований безопасности экологичности; профессиональный отбор операторов технических систем; экономические последствия материальных затрат на обеспечение безопасности жизнедеятельности; международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.</p>	
<p>Б1.Д(М).Б.2 3</p>	<p><b>Метрология, стандартизация и сертификация</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-5  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Основные понятия метрологического и инженерного эксперимента; характеристики средств измерений; оценка погрешностей при измерениях; методы и средства измерений неэлектрических величин; цифровые измерительные приборы; применение вычислительной техники при измерениях; информационно-измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы.  Стандартизация: правовые основы стандартизации, государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.  Сертификация: основные цели и объекты сертификации качества продукции и защиты прав потребителей; схемы и системы сертификации продукции и услуг; аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.</p>	<p>4</p>

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Фонд оценочных средств** (далее – ФОС) – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия фактических учебных достижений обучающегося запланированным результатам обучения по всем дисциплинам (модулям), практиками государственной итоговой аттестации.

**Рекомендуется оценочные средства для каждой дисциплины (модуля) и практики, государственной итоговой аттестации разрабатывать в виде отдельного документа.**

Создаваемые оценочные средства по дисциплинам (модулям) и практикам предназначены для текущей (в течение семестра) и (или) промежуточной (в конце семестра) аттестации обучающегося.

В содержание оценочных средств по дисциплинам (модулям) и практикам рекомендуется включать следующее:

- компетенции в формировании которых участвует данная дисциплина (модуль), практики;

- результаты обучения по дисциплине (модулю) с привязкой к компетенции, которую они формируют полностью или частично;

- тип оценочного средства для каждого результата обучения по дисциплине (модулю), практике;

- контрольные задания (все предусмотренные варианты) для всех результатов обучения по дисциплине (модулю) и практике;

- показатели, критерии шкалы оценивания.

Рекомендуется применять следующие типы оценочных средств:

- 1) тест;

- 2) контрольная работа;

- 3) защита лабораторных работ, расчетных заданий, курсовых проектов и работ;

- 4) презентация результатов выполненной работы (реферата, эссе, коллективного проекта и др.);

- 5) зачет;

- 6) экзамен.

Для проверки освоения результата обучения категории «знать» рекомендуется оценочное средство в виде теста.

Можно выделить следующие формы тестовых заданий:

- 1) **тестовое задание закрытой формы.** Под тестовым заданием закрытой формы понимают такое тестовое задание, где есть готовые ответы, из которых тестируемый должен выбрать. В закрытой форме тестовых заданий можно выделить несколько видов:

- 1.1) тестовые задания с выбором одного правильного ответа;

Под тестовым заданием с выбором одного правильного ответа понимают тестовое задание закрытой формы, в котором среди предложенных ответов лишь один правильный.

- 1.2) тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов.

Под тестовым заданием с выбором нескольких правильных ответов понимают тестовое задание закрытой формы, в котором допускается выбор нескольких правильных ответов из числа предложений.

- 2) **задание на установление соответствия.** Задание имеет вид двух



групп элементов и формулировки критерия выбора соответствия. Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы). Испытуемый должен связать каждый элемент первой группы с одним элементом из второй группы. Рекомендуется дополнить вторую группу несколькими однотипными элементами, несвязанными с первой группой. Количество элементов в группах может быть различным. Максимально допустимое количество элементов в одной группе равно 10.

3) **задание на установление правильной последовательности.** В задании приводится множество неупорядоченных объектов (слова, словосочетания, предложения, формулы, рисунки и т.д.), необходимо установить порядок между объектами по заданному правилу или по соответствующему критерию (параметру). Объекты не маркируются.

4) **задание открытой формы.** Варианты ответа не предусмотрены. Тестируемому самому требуется сформулировать ответ. Задание имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один элемент. Тестируемый вписывает в предназначенное для ответа «поле» число, слово (возможно словосочетание или одно предложение). Требования к данному тесту - четкая формулировка задания, требующая однозначного ответа.

5) выбрать (отметить) заданный(-е) элемент(-ы) в экспликации (варианты ответа не предусмотрены).

«Умения» рекомендуется проверять:

- задачами (числовыми, графическими, аналитическими, качественными);
- защитами всех видов (лабораторных работ, расчетных заданий, курсовых работ и проектов).

Поскольку «владение» опытом, навыком формируется за счет неоднократного повторения «умения», то его оценка возможна на завершающем этапе формирования компетенций, теми же типами оценочных средств, что для «умений» а также зачетом и экзаменом.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРАКТИК

#### 5.1 ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА

##### База практики

Ознакомительная практика проводится в г. Мариуполе на металлургических комбинатах в основных и энергетических цехах:

##### Содержание практики. Основные разделы.

Программа практики предусматривает изучение следующих вопросов:

1. Общая характеристика и история развития предприятия и цехов.
2. Технологическая структура металлургического завода.
3. Источники сырья и топлива.
4. Основные виды продукции завода.
5. Основные и вспомогательные цеха завода и их взаимосвязь.
6. Вопросы охраны окружающей среды на металлургических предприятиях.

#### 5.2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ) ПРАКТИКА

##### База практики

Технологическая практика проводится в г. Мариуполе на ТЭЦ-1 металлургического комбината «им. Ильича» в основных и вспомогательных отделениях цеха.

##### Содержание практики. Основные разделы.

Программа практики предусматривает рассмотрение следующих вопросов, касающихся конструктивных характеристик оборудования отделений ТЭЦ, основного и вспомогательного оборудования станции и устройств, а также их эксплуатационных особенностей, которые необходимо разобрать и изучить.

1. Технологическая структура ТЭЦ-1 и организация эксплуатации оборудования ТЭЦ.
2. Принципиальная тепловая схема ТЭЦ-1 металлургического комбината «им. Ильича».
3. Котельное отделение. Конструктивные и технические характеристики котлов, схемы циркуляции рабочего тела в котельных агрегатах. Вспомогательное оборудование котельного отделения станции.
4. Турбинное отделение. Конструктивные и технические характеристики, тепловые схемы паротурбинных установок и турбокомпрессоров станции. Вспомогательное оборудование турбинного отделения.
5. Системы топливоприготовления и водоподготовки на станции. Основное и вспомогательное оборудование водоподготовительной установки.

6. Системы производства и отпуска энергоносителей и сжатого воздуха для промышленных потребителей.

7. Основные вопросы эксплуатации котлов и турбоустановок станции.

8. Автоматическое регулирование и защита котлов и турбоустановок. Схемы включения приборов КИП и автоматики, вынесенных на пульт управления котлов и турбоустановок.

### 5.3 ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

База практики: выбирается студентом и руководителем практики и квалификационной работы.

Способы проведения практики: стационарная или выездная (по договору с предприятием или организацией).

В соответствии с выданным руководителем практики планом, которая базируется на утвержденной кафедрой теме квалификационной выпускной работы, студент направляется на соответствующее подразделение предприятия – базы практики:

- ☒ отдел главного энергетика;
- ☒ теплоэлектроцентраль или пароэлектровоздушная станция;
- ☒ теплосилового цех;
- ☒ котельная коммунального предприятия;
- ☒ и др.

План прохождения практики для любого из вышеприведенных вариантов структурных подразделений предприятия приведены в табл. 5.1.

Таблица 5.1 – План прохождения практики

№ п/п	Структурное подразделение предприятия для прохождения практики	Время прохождения, недели практики
1	Вводный инструктаж по технике безопасности в структурном подразделении, ознакомление с безопасными маршрутами перемещения, расположением основных агрегатов, приборов и объектов структурного подразделения.	1
2	Последовательное углубленное изучение работы агрегатов, приборов и объектов структурного подразделения, технологии производства, взаимодействия персонала подразделений со смежными подразделениями, анализ возможных аварийных ситуаций или відхилень от установленного режима работы, которые возникли во время прохождения практики	2-5
3	Работа с документацией: стандартами предприятия, инструкции по технике безопасности, внутреннего распорядка, технологическими инструкциями, технологическими картами; оформление отчета по прохождению практики.	2-6

### Содержание практики. Основные разделы.

1. Углубленное изучение на инженерном уровне всех процессов производства, связанных с темой выпускной квалификационной работы и будущей производственной деятельностью, что предполагает:

- изучение структуры предприятия, организации и технологии производства, основных функций производственных, экономических и управленческих подразделений (состояние эксплуатационно-ремонтной базы предприятия, электрификации и автоматизации производственных процессов в теплоэнергетике, его состояние);

- изучение материально-технического и кадрового обеспечения производства;

- изучение основных технико-экономических показателей работы предприятия в целом или его отдельных подразделений (котельное отделение, турбинное (при наличии), теплосеть и т. п.).

2. Закрепление и расширение теоретических знаний, их увязка с практической деятельностью по будущей инженерной профессии, то есть:

- изучение передовых методов труда, достижений новаторов и рационализаторов производства, опыта работы, проблем автоматизации производства;

- приобретение специальных практических навыков в управлении деятельностью предприятий энергетического комплекса, сервиса энергооборудования, а также овладение методами экономического анализа.

3. Развитие творческого отношения и способностей при решении инженерных вопросов и стремления закрепиться в трудовом коллективе, что подразумевает:

- анализ научно-исследовательской, опытно-конструкторской и технической подготовки производства;

- приобретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы в условиях конкретного предприятия;

- сбор необходимых материалов для выполнения квалификационной работы в соответствии с ее определенной структурой и составом.

При направлении обучающегося на практику от кафедры назначается руководитель бакалаврской работы. Он оказывает существенную помощь в подготовке к эффективному прохождению практики (дает список необходимой литературы, составляет схему проведения исследований, обсуждает методы исследований, с его помощью осуществляется изучение методических основ выполнения бакалаврской работы).

Индивидуальное задание на преддипломную практику должно соответствовать теме бакалаврской работы, в него могут быть включены следующие вопросы:

- исследование различных вариантов эффективного использования оборудования для решения поставленной задачи;

- исследование автоматизированных технологических процессов;

- выбор технологий, технических средств, энергооборудования, средств, обеспечивающих решение конкретных профессиональных задач бакалаврской работы;

- выбор или разработка необходимых инструментальных средств;

- организационно-управленческие мероприятия, обеспечивающие внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий для технологической модернизации производства.

Перечень планируемых результатов обучения

Производственная преддипломная практика Б2.П.4 должна формировать следующие компетенции:

**общекультурные**

– способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

**общепрофессиональные**

– способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы (ОПК-8);

– готовность к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов (ОПК-9);

**профессиональные**

– способность анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ (ПК-13);

– готовность систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия (ПК-15).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

### ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Аттестация выпускников образовательной программы специальности 13.03.01 - «Теплоэнергетики и теплотехники» проводится в форме защиты выпускной квалификационной бакалаврской работы.

Для допуска к защите выпускной работы в комиссию (секретарю) представляются следующие документы:

- зачетная книжка с оформленным допуском (представляется деканатом);
- пояснительная записка с подписями студента, руководителя и заведующего кафедрой;
- графический материал (чертежи и плакаты);
- отзыв руководителя;
- отзыв рецензента;
- при необходимости дополнительные материалы, характеризующие научно-технические достижения студента в виде статей, докладов, патентов, макетов, программных продуктов, результатов внедрения.

Аттестация осуществляется открыто и публично.

Выпускнику, освоившему все циклы ОПОП и успешно защитившему ВКР, решением ГЭК присваивается квалификация (степень) бакалавра по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», и завершается выдачей документа установленного образца по присуждению ему степени бакалавра.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 7**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ**

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 8**

### **КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**