

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор

Д.К. Проскурин

«28» февраля 2023 г.

**ОСНОВНАЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**"ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА"  
(программа бакалавриата)**

**Направление подготовки:** 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

**Направленность (профиль):** Промышленная теплоэнергетика

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** : очная/заочная

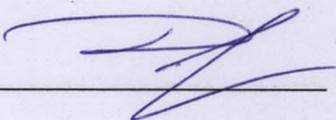
**Срок освоения образовательной программы:** 4 года / 4 года 11 месяцев

**Год начала подготовки:** 2023

Основная профессиональная образовательная программа – программа бакалавриата «Промышленная теплоэнергетика» по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника разработана на основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённого приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 143.

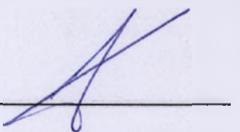
Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена на заседании кафедры теоретической и промышленной теплоэнергетики от 06 февраля 2023 г., протокол № 8.

Руководитель ОПОП



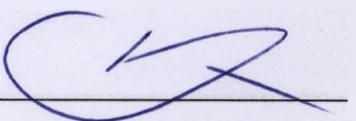
С.В. Дахин

Заведующий кафедрой



В.В. Портнов

Проректор по учебной работе



А.И. Колосов

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена и утверждена решением Ученого совета ВГТУ от 28 февраля 2023 г., протокол № 6.

Основная профессиональная образовательная программа согласована с представителями работодателей:

филиал ПАО "Квалра"-"Воронежская генерация" Владимиров Е.Б.

## Оглавление

1 Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – бакалавриат «Промышленная теплоэнергетика» по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника .....	4
1.1 Назначение и область применения .....	4
1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП .....	4
1.3 Цель ОПОП .....	5
1.4 Характеристика ОПОП .....	5
2 Общая характеристика профессиональной деятельности выпускников в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника .....	6
2.1 Области и сферы профессиональной деятельности выпускников .....	6
2.2 Направленность программы, типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников .....	6
3 Характеристика структуры ОПОП .....	7
4 Планируемые результаты освоения ОПОП .....	9
5 Условия реализации ОПОП .....	39
5.1 Общесистемные требования к реализации ОПОП .....	39
5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП .....	40
5.3 Кадровые условия реализации ОПОП .....	41
5.4 Финансовые условия реализации ОПОП .....	42
6 Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП .....	42
7 Рецензии на ОПОП .....	44
8 Лист регистрации изменений .....	47

# **1 Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – бакалавриат «Промышленная теплоэнергетика» по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

## **1.1 Назначение и область применения**

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – бакалавриат «Промышленная теплоэнергетика» по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (далее – ОПОП) представляет собой комплекс документов, разработанных и утвержденных федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (далее - ВГТУ) с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее - ФГОС ВО) – бакалавриат 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 143, и профессиональных стандартов.

## **1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- приказ Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;
- Федеральный закон от 02.12.2019 г. №403-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования уровень высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 143;

- 16.005 профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твёрдом топливе», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07 апреля 2014 г. № 192н;
- 16.012 профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 237н;
- 16.014 профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 246н;
- 20.025 профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации трубопроводов, оборудования и арматуры тепловых сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1164н;
- Устав ВГТУ;
- локальные нормативные акты и методические документы ВГТУ.

### **1.3 Цель ОПОП**

Целью настоящей ОПОП является обеспечение комплексной и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, способных эффективно решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях в условиях конкурентных рынков.

ОПОП регламентирует цели, объём, содержание, планируемые результаты обучения, а также организационно-педагогические условия, технологии реализации образовательного процесса, оценки качества подготовки выпускников по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин, программы практик, программу государственной итоговой аттестации, оценочные и методические материалы, обеспечивающие реализацию образовательной программы.

К освоению ОПОП допускаются лица, имеющие среднее общее образование, среднее профессиональное образование или высшее образование.

### **1.4 Характеристика ОПОП**

Обучение по ОПОП в ВГТУ осуществляется в очной и заочной формах.

Программа бакалавриата реализуется на государственном языке Российской Федерации.

Срок получения образования по ОПОП составляет:

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации - 4 года;
- в заочной форме обучения - 4 года 11 месяцев.
- при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

Объем ОПОП составляет 240 зачетных единиц (з. е.).

Объем ОПОП, реализуемый за один учебный год, составляет:

- не более 70 з. е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения);
- при ускоренном обучении - не более 80 з. е.

## **2 Общая характеристика профессиональной деятельности выпускников в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

### **2.1 Области и сферы профессиональной деятельности выпускников**

Области и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство:

- сфера проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники;

20 Электроэнергетика:

- сфера теплоэнергетики и теплотехники.

### **2.2 Направленность программы, типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников**

В рамках освоения ОПОП выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- сервисно-эксплуатационный;

Направленность (профиль) ОПОП бакалавриата «Промышленная теплоэнергетика» конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки путем ориентации на:

- области и сферы профессиональной деятельности выпускников;
  - типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;
- Задачи профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности (по реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство	производственно-технологический	- проверка технического состояния котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования; - проверка технического состояния трубопроводов и оборудования тепловых сетей; - анализ и контроль процесса передачи тепловой энергии; - тепловой и гидравлический расчет теплотехнического оборудования.
	сервисно-эксплуатационный	осуществление работ по эксплуатации котельных агрегатов и тепловых сетей; - управление и организация процессом эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей
20 Электроэнергетика	производственно-технологический	- подготовка технических сведений, расчетов и обоснований при эксплуатации теплотехнического оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей; - проведение наладочных работ и испытаний теплотехнического оборудования и тепловых сетей.
	сервисно-эксплуатационный	- обслуживание и наладка оборудования тепловых пунктов и узлов систем теплоснабжения; - контроль эксплуатации оборудования тепловых пунктов и узлов систем теплоснабжения

### 3 Характеристика структуры ОПОП

Структура ОПОП бакалавриата включает следующие блоки:

- Блок 1 «Дисциплины (модули)»;
- Блок 2 «Практика»;
- Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Структура и объем ОПОП

Таблица

Структура ОПОП		Объем программы бакалавриата и ее блоков в з. е.	
		По ФГОС ВО	По учебному плану
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 174	217
Блок 2	Практика	не менее 12	17
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6-9	6
Объем ОПОП		240	240

ОПОП обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)».

ОПОП обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту:

- в объеме не менее 2 з. е. в рамках 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 ОПОП, в рамках элективных дисциплин (модулей) в очной форме обучения.

Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном локальным нормативным актом ВГТУ. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ВГТУ установлен особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики. Типы и объемы практик каждого типа определены в учебных планах.

Типы учебной практики:

- ознакомительная практика;
- практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением;
- практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы.

Типы производственной практики:

- эксплуатационная практика;

- технологическая практика;
- преддипломная практика.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

ОПОП обеспечивает обучающимся возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей). Факультативные дисциплины не включаются в объем ОПОП.

В рамках ОПОП выделены обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

К обязательной части ОПОП относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций. В обязательную часть ОПОП включены, в том числе:

- дисциплины (модули): философия, история (история России, всеобщая история), иностранный язык, безопасность жизнедеятельности;
- дисциплины (модули) по физической культуре и спорту.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, включены и в обязательную часть ОПОП, и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование профессиональных компетенций, включены в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 40 процентов общего объема ОПОП.

ВГТУ предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья по их заявлению возможность обучения по программе бакалавриата, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Особенности организации образовательного процесса по ОПОП для лиц с ограниченными возможностями здоровья регулируются Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по ОПОП высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301, раздел III) и локальным нормативным актом ВГТУ.

#### **4 Планируемые результаты освоения ОПОП**

В результате освоения ОПОП у выпускника будут сформированы компетенции, установленные ОПОП.

ОПОП устанавливает следующие универсальные компетенции:

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	<p><b>УК- 1.</b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>ИД-1</b><sub>УК-1</sub>. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие  <b>ИД-2</b><sub>УК-1</sub>. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи  <b>ИД-3</b><sub>УК-1</sub>. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки  <b>ИД-4</b><sub>УК-1</sub>. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p>
Разработка и реализация проектов	<p><b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p><b>ИД-1</b><sub>УК-2</sub>. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач  <b>ИД-2</b><sub>УК-2</sub>. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений  <b>ИД-3</b><sub>УК-2</sub>. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время  <b>ИД-4</b><sub>УК-2</sub>. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</p>
Командная работа и лидерство	<p><b>УК-3.</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p><b>ИД-1</b><sub>УК-3</sub>. Понимает эффективность сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде  <b>ИД-2</b><sub>УК-3</sub>. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности  <b>ИД-3</b><sub>УК-3</sub>. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата  <b>ИД-4</b><sub>УК-3</sub>. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в</p>

		обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды
Коммуникация	<b>УК-4.</b> Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<b>ИД-1<sub>УК-4</sub>.</b> Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами <b>ИД-2<sub>УК-4</sub>.</b> Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках <b>ИД-3<sub>УК-4</sub>.</b> Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках <b>ИД-4<sub>УК-4</sub>.</b> Умеет вести устные деловые разговоры на государственном и иностранном (-ых) языках <b>ИД-5<sub>УК-4</sub>.</b> Демонстрирует умение выполнять перевод академических текстов с иностранного (-ых) на государственный язык
Межкультурное взаимодействие	<b>УК-5.</b> Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<b>ИД-1<sub>УК-5</sub>.</b> Находит и использует необходимую информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп <b>ИД-2<sub>УК-5</sub>.</b> Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения <b>ИД-3<sub>УК-5</sub>.</b> Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции
Самоорганизация и саморазвитие (в т.ч. здоровьесбережение)	<b>УК-6.</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию	<b>ИД-1<sub>УК-6</sub>.</b> Оценивает свои возможности и уровень саморазвития в различных сферах жизнедеятельности <b>ИД-2<sub>УК-6</sub>.</b> Планирует собственную учебную работу с учетом своих возможностей <b>ИД-3<sub>УК-6</sub>.</b> Выбирает приоритеты в собственной

	<p>саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>учебной работе, определяет направления профессиональной деятельности <b>ИД-4<sub>ук-6</sub></b>. Определяет трудоемкость выполнения учебных работ и резервов времени</p>
	<p><b>УК-7</b>. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p><b>ИД-1<sub>ук-7</sub></b>. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни <b>ИД-2<sub>ук-7</sub></b>. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности. <b>ИД-3<sub>ук-7</sub></b>. Выбирает и применяет рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактики заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления</p>
<p>Безопасность жизнедеятельности</p>	<p><b>УК-8</b>. 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.</p>	<p><b>ИД-1<sub>ук-8</sub></b>. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья в повседневной и профессиональной деятельности <b>ИД-2<sub>ук-8</sub></b>. Контролирует соблюдение требований безопасности, окружающей среды в повседневной жизни и на производстве <b>ИД-3<sub>ук-8</sub></b>. Выбирает методы защиты человека и среды жизнедеятельности от опасностей природного и техногенного характера, применяет навыки поддержания безопасных условий жизнедеятельности <b>ИД-4<sub>ук-8</sub></b>. Оказывает первую медицинскую помощь <b>ИД-5<sub>ук-8</sub></b>. Организует укрытие и эвакуацию населения; использует индивидуальные и коллективные средства защиты адекватные в конкретной ситуации; прогнозирует вероятность возникновения вторичных поражающих факторов и определяет способы их минимизации</p>
<p>Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность</p>	<p><b>УК-9</b>. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях</p>	<p><b>ИД-1<sub>ук-9(10)</sub></b>. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике <b>ИД-2<sub>ук-9(10)</sub></b>. Применяет методы личного экономического и финансового планирования</p>

	жизнедеятельности	для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личный бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски
Гражданская позиция	<b>УК-10.</b> Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.	<b>ИД-1<sub>УК-10(11)</sub>.</b> Демонстрирует знание действующих правовых и этических норм, обеспечивающих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности <b>ИД-2<sub>УК-10(11)</sub>.</b> Использует навыки социального взаимодействия, основанные на нетерпимом отношении к коррупции, осознает этические и правовые последствия собственных действий или бездействий в условиях возникновения коррупционных ситуаций

ОПОП устанавливает следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Информационная культура	<b>ОПК-1.</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<b>ИД-1<sub>ОПК-1</sub>.</b> Понимает принципы работы современных информационных технологий и использует их для решения задач профессиональной деятельности
	<b>ОПК-2.</b> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<b>ИД-1<sub>ОПК-2</sub></b> Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
Фундаментальная подготовка	<b>ОПК-3.</b> Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	<b>ИД-1<sub>ОПК-3</sub></b> Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, теплообмена, электричества и магнетизма <b>ИД-2<sub>ОПК-3</sub></b> Демонстрирует понимание хими-

	исследования при решении профессиональных задач	ческих процессов и применяет основные законы химии
Теоретическая профессиональная подготовка	<b>ОПК-4.</b> Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	<b>ИД-1<sub>ОПК-4</sub></b> Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы <b>ИД-2<sub>ОПК-4</sub></b> Применяет знания основ теплообмена в теплотехнических установках
Практическая профессиональная подготовка	<b>ОПК-5.</b> Способен учитывать свойства конструктивных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	<b>ИД-1<sub>ОПК-5</sub></b> Учитывает свойства конструктивных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок
	<b>ОПК-6.</b> Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	<b>ИД-1<sub>ОПК-6</sub></b> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

Профессиональные компетенции установлены ОПОП и сформированы на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

Основные работодатели:

- ПАО «Квадра» Воронежская генерация;
- АО «Концерн Росэнергоатом»;
- АО «Воронежсинтезкаучук»;
- ООО ФПК «Космос-Нефть-Газ»;
- ОАО «Газпроектинжиниринг»;
- АО «КБХА».

Для определения профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов выбраны профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, из числа указанных в приложении к ФГОС ВО:

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
-------	---------------------------------	---

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство		
1	16.005	Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твёрдом топливе», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07 апреля 2014 г. № 192н
2	16.012	Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 246н
3	16.014	«Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 246н
20 Электроэнергетика		
3	20.025	«Работник по эксплуатации трубопроводов, оборудования и арматуры тепловых сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1164н

Из выбранных профессиональных стандартов выделены обобщенные трудовые функции, соответствующие профессиональной деятельности выпускников, на основе 6 уровня квалификации и требований раздела «Требования к образованию и обучению».

Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование <b>обобщенной</b> трудовой функции	Код и наименование <b>выбранной</b> трудовой функции	Номер уровня квалификации (6 – бакалавриат)
16.005 «Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе»	В Руководство производственным коллективом, осуществляющим эксплуатацию котлов, работающих на твердом топливе	В/03.6 Управление процессом эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе	6
16.012 «Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве»	В Руководство производственным коллективом, осуществляющим эксплуатацию котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве	В/03.6 Управление процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве	6
16.014 «Специалист по эксплуатации трубопроводов и	В Руководство структурным подразделением по	В/03.6 Управление процессом эксплуатации трубопроводов и	6

оборудования тепловых сетей»	эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей	оборудования тепловых сетей	
20.025 «Работник по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей»	G Экспертное сопровождение эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей	G/02.6 Организация подготовки технических сведений, расчетов, обоснований по эксплуатации оборудования тепловых сетей	6

В соответствии с выбранными трудовыми функциями и с учетом необходимого квалификационного уровня ОПОП устанавливает следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ссылка на профстандарт)
сервисно-эксплуатационный	<b>ПК-1</b> Способен к обеспечению эффективной эксплуатации и модернизации энергетического и теплотехнологического оборудования	<b>ИД-1<sub>ПК-1</sub></b> . Осуществляет работы по эксплуатации котельных агрегатов и тепловых сетей; <b>ИД-2<sub>ПК-1</sub></b> . Обслуживает и производит наладку оборудования тепловых пунктов и узлов систем теплоснабжения; <b>ИД-3<sub>ПК-1</sub></b> . Контролирует эксплуатацию оборудования тепловых пунктов и узлов систем теплоснабжения	ПС 16.005, ПС 16.012, ПС 20.025
сервисно-эксплуатационный	<b>ПК-2</b> Способен обеспечивать эксплуатацию энергетического и теплотехнологического оборудования без производственного травматизма и экологических нарушений	<b>ИД-1<sub>ПК-2</sub></b> . Организует процесс эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей	ПС 16.014
производственно-технологический	<b>ПК-3</b> Способен проводить расчеты энергетического и	<b>ИД-1<sub>ПК-3</sub></b> . Подготавливает технические сведения, расчеты и обоснования при эксплуатации теплотехни-	ПС 20.025, ПС 16.005, ПС 16.014,

	теплотехнического оборудования по типовым методикам	ческого оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей; <b>ИД-2</b> <sub>ПК-3</sub> Проводит наладочные работы и испытания теплотехнического оборудования и тепловых сетей; <b>ИД-3</b> <sub>ПК-3</sub> . Анализирует и контролирует процесс передачи тепловой энергии; <b>ИД-4</b> <sub>ПК-3</sub> Выполняет тепловой и гидравлический расчет теплотехнического оборудования	ПС 16.065
--	---	---	-----------

Совокупность компетенций, установленных ОПОП, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность в областях и сферах, указанных в разделе 2.1, и решать задачи профессиональной деятельности, указанные в разделе 2.2.

Результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам
<p><b>УК- 1.</b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>ИД-1</b><sub>УК-1</sub>. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие <b>ИД-2</b><sub>УК-1</sub>. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи <b>ИД-3</b><sub>УК-1</sub>. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки <b>ИД-4</b><sub>УК-1</sub>. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p>	<p>Знать линейную алгебру, аналитическую геометрию, дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных, интегральное исчисление; дифференциальные уравнения. Уметь применять математические методы для решения соответствующих практических задач. Владеть базовыми знаниями в области линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа. Знать: принципы применения современных информационных технологий в науке и теплоэнергетике. Уметь: работать на компьютере (знание операционной системы), использовать основные математические программы, программы отображения результатов, составлять компьютерные программы различной сложности применительно к теплоэнергетическим процессам. Владеть: методами поиска и обработки информации как вручную, так и с применением современных информационных технологий, языком программирования высокого уровня. Знать основные нормативные материалы по организации проектирования, монтажа и эксплуатации объектов промышленной теплоэнергети-</p>

		<p>ки; уметь выбирать прогрессивные принципы организации теплотехнологических процессов в области средних и низких температур, проводить тепловые и гидравлические расчеты теплотехнологического и холодильного оборудования; владеть синтезом и анализом тепловых схем промышленных предприятий; знать принципы применения современных проблем в науке и теплоэнергетике; уметь работать на компьютере (знание операционной системы), осуществлять сбор информации, производить анализ применительно к теплоэнергетическим процессам и установкам; владеть методами поиска и обработки информации как вручную, так и с применением современных информационных технологий.</p>
<p><b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p><b>ИД-1</b><sub>УК-2</sub>. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач <b>ИД-2</b><sub>УК-2</sub>. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений <b>ИД-3</b><sub>УК-2</sub>. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время <b>ИД-4</b><sub>УК-2</sub>. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</p>	<p>Знать теоретические основы экономики, методы и приемы экономического анализа; уметь определять связи между поставленными экономическими задачами и ожидаемыми результатами их решения; проводить мониторинг и оценку экономической информации; владеть основами принятия решений в рамках поставленных задач и действующих правовых норм; основами экономической и правовой культуры. Знать: основные понятия в области теории государства и права, а также конституционного, семейного, гражданского, трудового права и в сфере коррупционных правонарушений; основные правила постановки целей и задач, а также принципы их формулирования в соответствии с действующим законодательством; основные методы оценки различных способов решения задач; виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; способы защиты результатов проектной деятельности. Уметь: раскрыть содержание основных понятий и терминов в области теории государства и права, а также конституционного, семейного, гражданского, трудового права и в сфере коррупционных правонарушений; проводить анализ поставленной цели и формулировать взаимосвязанные задачи, обеспечивающие ее достижение; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; ориентироваться в системе российского законодательства и нормативных правовых актах; использовать нормативно-правовую документацию в сфере</p>

		<p>профессиональной деятельности; оперативно находить нужную информацию в нормативно-правовых актах и правовых документах, грамотно ее использовать с целью выбора оптимального способа решения задач, заявленного качества и за установленное время, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. Владеть: навыками определения основных правовых категорий в области теории государства и права, а также конституционного, семейного, гражданского, трудового права и в сфере коррупционных правонарушений; навыками выбора оптимального способа решения поставленной задачи, исходя из учета имеющихся ресурсов и планируемых сроков реализации задачи; навыками работы с нормативно-правовой документацией; понятийным аппаратом в области права; навыками подготовки организационных и распорядительных документов, необходимых для осуществления профессиональной деятельности; навыками защиты результатов, полученных при разработке и реализации проекта. Знать тенденции развития современной науки, техники и технологии по выбранному профилю в своей профессиональной деятельности; уметь учитывать тенденции развития современной науки, техники и технологии по выбранному профилю в своей профессиональной деятельности; владеть навыками применения различных средств в современной науке, техники и технологий по выбранному профилю в своей профессиональной деятельности. Знать последовательность, объем выполнения и стадии проектирования для объектов промышленной теплоэнергетики; уметь осуществлять выбор оборудования, используемого и теплотехнологических установках, его монтаж и эксплуатацию; владеть навыками выбирать оборудование, определять показатели эффективности, рассчитывать выбранную схему и основное оборудование. Знать - определение понятия «геноцид» и правовые нормы об ответственности за геноцид в российском и международном праве; уметь - определять ресурсы и ограничения при разработке тематического проекта; владеть - способностью разрабатывать тематический проект исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>
--	--	--

<p><b>УК-3.</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p><b>ИД-1</b><sub>ук.3.</sub> Понимает эффективность сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде</p> <p><b>ИД-2</b><sub>ук.3.</sub> Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности</p> <p><b>ИД-3</b><sub>ук.3.</sub> Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата</p> <p><b>ИД-4</b><sub>ук.3.</sub> Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды</p>	<p>Знать особенности процесса социального взаимодействия, законы и правила общения, специфику осуществления коммуникации в команде, распределение коммуникативных ролей в команде. Уметь эффективно осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде, применяя различные приемы общения и воздействия для достижения поставленной цели. Владеть методами и способами социального взаимодействия, навыками осуществления коммуникации в команде. Знать способы и механизмы создания эффективной проектной команды; уметь подбирать участников команды и распределять их роли; владеть инструментами формирования командного духа и субкультуры команды; знать особенности социального развития и поведения личности; общие психологические закономерности общения и взаимодействия людей; психологические процессы, протекающие в малых и больших группах; уметь использовать результаты психологического анализа поведения личности и сотрудников в коллективе в интересах повышения эффективности работы; выявлять и оценивать специфику социально-психологических связей и отношений, сложившихся внутри социальных групп и между ними, влияющих на способы социального взаимодействия; проводить коррекцию нежелательных явлений в отношениях между людьми в процессе их социального взаимодействия; владеть социально-психологическими технологиями взаимодействия и воздействия</p>
<p><b>УК-4.</b> Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p><b>ИД-1</b><sub>ук.4.</sub> Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами</p> <p><b>ИД-2</b><sub>ук.4.</sub> Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных</p>	<p>Знать - приемы и методы осуществления деловой коммуникации на иностранном языке в устной и письменной формах; особенности фонетического и интонационного оформления речи на иностранном языке; языковой материал (лексические единицы и грамматические структуры иностранного языка), необходимый и достаточный для осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке; лексико-грамматические особенности иностранного языка, необходимые для правильного перевода текстов профессиональной направленности; уметь - использовать иностранный язык в межличностном общении и профессиональной деятельности; читать тексты профессиональной направленности на иностранном языке с целью поиска информации (ознакомительное, поисковое, просмотровое,</p>

	<p>коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках <b>ИД-3</b><sub>ук.4</sub>. Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках <b>ИД-4</b><sub>ук.4</sub>. Умеет вести устные деловые разговоры на государственном и иностранном (-ых) языках <b>ИД-5</b><sub>ук.4</sub>. Демонстрирует умение выполнять перевод академических текстов с иностранного (-ых) на государственный язык</p>	<p>изучающее чтение); выполнять перевод текстов профессиональной направленности; применять теоретические знания грамматических явлений на практике в процессе устной и письменной деловой коммуникации на иностранном языке; владеть - профессиональной терминологией на иностранном языке; способами пополнения профессиональных знаний с помощью использования различных источников, в том числе электронных на иностранном языке; навыками литературной и деловой письменной и устной речи на иностранном языке в профессиональной деятельности. Знать способы осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации, основы коммуникативной деятельности Уметь осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации в соответствии с языковыми нормами. Владеть способностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации.</p>
<p><b>УК-5.</b>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p><b>ИД-1</b><sub>ук.5</sub>. Находит и использует необходимую информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп <b>ИД-2</b><sub>ук.5</sub>. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения <b>ИД-3</b><sub>ук.5</sub>. Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях</p>	<p>Знать основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России, место и роль России в истории человечества и в современном мире. Уметь анализировать основные этапы и закономерности развития общества в разные исторические периоды, выявлять причинно-следственные связи между событиями, видеть взаимосвязь социально-экономических, политических и культурных процессов в ходе развития цивилизации. Владеть навыками работы с противоречивой информацией из разных источников, а также навыками восприятия культурных, этнических, религиозных и др. различий в современном мире. Знать - специфику философии как способа познания и духовного освоения мира; исторические этапы формирования философского мировоззрения; основные разделы современного философского знания. Уметь - давать непредвзятую, многомерную оценку философских и этических течений, направлений и школ; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социально-исторических тенденций, фактов и явлений. Владеть - базовыми принципами и приемами философского познания; навыками поиска, критического восприятия, анализа и оценки информации, имеющей философский, социально-исторический и культурный характер; навыками конструктивного</p>

	успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.
<b>УК-6.</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<b>ИД-1</b> ук-6. Оценивает свои возможности и уровень саморазвития в различных сферах жизнедеятельности <b>ИД-2</b> ук-6. Планирует собственную учебную работу с учетом своих возможностей <b>ИД-3</b> ук-6. Выбирает приоритеты в собственной учебной работе, определяет направления профессиональной деятельности <b>ИД-4</b> ук-6. Определяет трудоемкость выполнения учебных работ и резервов времени	Знать основные приемы эффективного управления собственным временем в рамках реализации коммуникативных компетенций; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; особенности развития языковой личности при обучении русскому языку. Уметь эффективно планировать и контролировать собственное время в рамках реализации коммуникативных компетенций; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в учебе, направления в профессиональной деятельности. Владеть методами управления собственным временем в рамках реализации коммуникативных компетенций; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития в течение всей жизни.
<b>УК-7.</b> Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессионально й деятельности	<b>ИД-1</b> ук-7. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни <b>ИД-2</b> ук-7. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности. <b>ИД-3</b> ук-7. Выбирает и применяет рациональные способы и приемы сохранения физического и	Знать научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; Уметь поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; Владеть средствами и методами для поддержания должного уровня физической подготовленности и обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

	психического здоровья, профилактики заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления	
<b>УК-8.</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	<p><b>ИД-1</b><sub>УК-8.</sub> Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья в повседневной и профессиональной деятельности</p> <p><b>ИД-2</b><sub>УК-8.</sub> Контролирует соблюдение требований безопасности, окружающей среды в повседневной жизни и на производстве</p> <p><b>ИД-3</b><sub>УК-8.</sub> Выбирает методы защиты человека и среды жизнедеятельности от опасностей природного и техногенного характера, применяет навыки поддержания безопасных условий жизнедеятельности</p> <p><b>ИД-4</b><sub>УК-8.</sub> Оказывает первую медицинскую помощь</p> <p><b>ИД-5</b><sub>УК-8.</sub> Организует укрытие и эвакуацию населения; использует индивидуальные и коллективные средства защиты адекватные в конкретной ситуации; прогнозирует вероятность возникновения вторичных поражающих факторов и определяет способы их минимизации</p>	<p>Знать - принципы и методы обеспечения безопасности жизнедеятельности; создание комфортного (нормативного) состояния среды обитания в зонах трудовой деятельности; идентификацию негативного воздействия среды обитания; системы принятия решений по защите производственного персонала от последствий возможных аварий. Уметь - анализировать и оценивать опасные и вредные факторы производственного процесса и оборудования; выбирать основные методы и средства защиты человека при угрозе и возникновении опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. Владеть - методикой проведения специальной оценки рабочих мест по условиям труда; основными методами защиты человека при возникновении опасных или чрезвычайных ситуаций, в том числе военных конфликтов.</p>
<b>УК-9.</b> Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и	<p><b>ИД-1</b><sub>УК-9(10).</sub> Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике</p> <p><b>ИД-2</b><sub>УК-9(10).</sub> Применяет методы личного</p>	<p>Знать - общие положения экономической теории; основные экономические категории, законы, показатели; содержание актуальных экономических проблем современности; уметь обобщать базовые положения экономической мысли для выявления закономерностей формирования и развития экономических явлений и процессов; владеть основными категориями и понятиями курса; основными концепциями, объясняющими проблемы</p>

	<p>экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личный бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски</p>	<p>выбора и принятия решений в различных областях жизнедеятельности; основами финансовой культуры.</p>
<p><b>УК-10.</b> Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.</p>	<p><b>ИД-1</b>ук-10(11). Демонстрирует знание действующих правовых и этических норм, обеспечивающих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности <b>ИД-2</b>ук-10(11). Использует навыки социального взаимодействия, основанные на нетерпимом отношении к коррупции, осознает этические и правовые последствия собственных действий или бездействий в условиях возникновения коррупционных ситуаций</p>	<p>Знать: действующие нормативно-правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями. Уметь: анализировать, толковать и применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению в различных областях жизнедеятельности; применять способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; выявлять и устранять причины и условия, способствующие совершению коррупционных действий. Владеть: навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами; навыками осуществления контроля за соблюдением установленных норм и правил общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции при осуществлении профессиональной деятельности; навыками планирования, организации и проведения мероприятий, обеспечивающих формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе. Знать: действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности. Уметь: давать этическую и правовую оценку коррупционному поведению. Владеть: навыками этической и правовой оценки коррупционного поведения.</p>
<p><b>ОПК-1.</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения</p>	<p><b>ИД-1</b>опк-1. Понимает принципы работы современных информационных технологий и использует их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: терминологию в области цифровой экономики и цифровых технологий. Уметь: выполнять трудовые действия с использованием информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности. Владеть: навыками чтения научных текстов по профилю профессиональной деятельности (выделять смысловые конструкции для</p>

<p>задач профессиональной деятельности</p>		<p>понимания всего текста, объяснять принципы работы описываемых информационных технологий). Знать алгоритмы решения задач и реализацию алгоритмов с использованием программных средств; уметь применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации; владеть навыками разработки и оформления конструкторской и текстовой документации по требованиям ЕСКД. Знать методы и приемы работы со стандартным программным обеспечением компьютеров с целью наиболее эффективной работы и поиска информации. Уметь вести целенаправленный поиск информации о новейших программных и расчетных комплексах в сети "Интернет", применять настольные пакеты подготовки отчетов. Владеть современными инструментами и методами поиска информации в сети "Интернет". Знать средства визуализации и анимации экспериментальных и расчетных данных; программные средства инженерного анализа; уметь использовать специализированные программные пакеты для расчета инженерных задач, свойственных его специализации; владеть навыками качественной визуализации результатов расчета моделей различной сложности.</p>
<p><b>ОПК-2.</b> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p><b>ИД-1</b><sub>ОПК-2</sub> Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>Знать логику построения и принципы функционирования современных языков программирования и принципы разработки алгоритмов и компьютерных программ. Уметь читать коды программных продуктов, написанных на освоенных языках программирования, и вносить требуемые изменения. Владеть навыками разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.</p>
<p><b>ОПК-3.</b> Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p><b>ИД-1</b><sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, теплообмена, электричества и магнетизма <b>ИД-2</b><sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии</p>	<p><b>Знать</b> принципиальные особенности моделирования и математического анализа рабочих процессов в технологическом оборудовании. <b>Уметь</b> использовать основные законы дисциплин, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания. <b>Владеть</b> основами естественнонаучных и общинженерных наук для решения задач профессиональной деятельности. Знать основные понятия и определения химических законов, которым подчиняются химические системы, методы анализа систем, а также разделы химии, необходимые для целенаправленного практиче-</p>

		<p>ского применения в профессиональном поле профиля подготовки; уметь записывать уравнения протекающих химических реакций и объяснять их результаты; анализировать и применять химические процессы для решения задач по обеспечению повышенного качества работы оборудования; владеть навыками использования химических законов в важнейших практических приложениях и навыками работы в химических лабораториях, а также навыками постановки химического эксперимента. <b>Знать</b> физические законы классической механики; молекулярную физику и термодинамику; основные физические величины и законы электричества и магнетизма, электромагнитную теорию Максвелла; основные законы колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира. <b>Уметь</b> анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач. <b>Владеть</b> основными методами решения физических задач. Знать электротехническую терминологию и символику; основные величины, характеризующие электрические и магнитные цепи и поля и единицы их измерения; основные физические законы и теоретические положения электротехники и электроники; основные свойства и методы расчета электрических и магнитных цепей; работу электронных приборов, схем цифровой электроники; методы анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования электромеханических устройств, объектов теплоэнергетики и теплотехники. Уметь пользоваться методами анализа и синтеза электромеханических устройств при решении профессиональных задач. Владеть навыками использования физико-математического аппарата при теоретическом и экспериментальном исследованиях электромеханических устройств объектов теплоэнергетики и теплотехники. Знать основные законы классической механики; теорию и методы расчета кинематических параметров движения механизмов; методы решения статически определенных задач, связанных с расчетом сил взаимодействия материальных объектов; теорию и методы решения задач динамики на базе основных законов и общих</p>
--	--	--

		<p>теорем ньютоновской механики, принципов аналитической механики и теории малых колебаний; сведения по теоретической механике, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении теплоэнергетической и теплотехнической продукции. Уметь строить математические модели механических явлений и процессов; решать типовые прикладные задачи механики; анализировать и применять знания по теоретической механике при решении конкретных практических задач, моделирующих процессы и состояния объектов, изучаемых в специальных дисциплинах, для теоретического и экспериментального исследования; использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов теплоэнергетической и теплотехнической продукции. Владеть методами теоретического исследования механических явлений и процессов; методами расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств, в том числе с применением ЭВМ. Знать законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках. Уметь проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД. Владеть основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы, тепловой эффективности. <b>Знать</b> основные понятия и термины, используемые при оценке прочности, проектировании и конструировании типовых деталей и узлов оборудования и механизмов; <b>уметь</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа, элементы векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления в постановке задач прикладной механики, составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел и сечений, моменты инерции, напряжения и деформации стержней проводить прочностные расчеты, определять деформации; <b>владеть</b> навыками</p>
--	--	--

		<p>использования основных законов естественнонаучных дисциплин и методами математического анализа при проведении прочностных расчетов, нахождению реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел, моментов инерции, напряжений и деформаций, методами расчётов применительно к оценке прочности и жесткости стержней. Знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; уметь применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; владеть способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Знать теоретические основы метрологии; уметь оценивать погрешности средств измерений; знать основные научно-технические проблемы и перспективы развития в области развития теплоэнергетического оборудования; уметь формулировать научно-техническую проблематику в сфере информационных обеспечения работы теплоэнергетических систем; формулировать цели и задачи практических разработок при работе с современным оборудованием энергетического комплекса; владеть навыками использования современных теоретических и экспериментальных методов и подходов, обеспечивающих получение эффективных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития теплоэнергетики.</p>
<p><b>ОПК-4.</b> Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</p>	<p><b>ИД-1<sub>оПК-4</sub>.</b> Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы <b>ИД-2<sub>оПК-4</sub></b> Применяет знания основ теплообмена в теплотехнических установках</p>	<p>знать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах; уметь демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах; владеть способностью демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах. Знать: основные нетрадиционные источники энергии, системы водородной и электрохи-</p>

		<p>мической энергетики, топливные элементы, электрохимические установки, их энергетический потенциал, принципы и методы практического использования; устройство, тепловые схемы и характеристики солнечных тепловых электростанций; методы расчета солнечных систем теплоснабжения; устройство и характеристики геотермальных электростанций; устройство и характеристики ветроэнергетических установок; устройства и характеристики установок использующих биотопливо. Уметь: рассчитывать тепловые схемы объектов с нетрадиционными источниками энергии, водородных и электрохимических систем; определять оптимальные значения коэффициента замещения тепловой нагрузки потребителя альтернативными видами энергии; определять оптимальные сочетания различных устройств использующих возобновляемые источники энергии для удовлетворения нужд потребителя. Владеть: проблематикой применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, водородных и электрохимических систем в объеме, достаточном для практического участия в их освоении; терминологией в области возобновляемых источников энергии; навыками поиска информации о свойствах рабочих тел используемых в гелиотехнике для получения тепла, холода и их аккумулирования; компьютерными методами анализа и расчета водородных и электрохимических устройств; знаниями в области испытаний и сертификации солнечных коллекторов. Знать основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах; уметь обеспечить получение, преобразование, транспорт и использование теплоты в теплотехнических установках и системах; владеть навыками получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.</p>
<p><b>ОПК-5.</b> Способен учитывать свойства конструктивных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок</p>	<p><b>ИД-1<sub>ОПК-5</sub></b> Учитывает свойства конструктивных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок</p>	<p>Знать как учитывать свойства конструктивных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок. Уметь учитывать свойства конструктивных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок. Владеть способностью учитывать свойства конструктивных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и те-</p>

<p><b>ОПК-6.</b> Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</p>	<p><b>ИД-1<sub>ОПК-6</sub></b>. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность</p>	<p>пловых нагрузок.</p> <p>Знать технику безопасности при проведении эксперимента, теорию оценки погрешности измерений. Уметь проводить экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты. Владеть основными приемами обработки и представления полученных данных. Знать принцип действия и устройства датчиков измерения электрических и неэлектрических величин на электро-механических устройствах объектов теплоэнергетики и теплотехники. Уметь использовать измерительные приборы для измерения электрических и неэлектрических величин на электро-механических устройствах объектов теплоэнергетики и теплотехники. Владеть навыками использования измерительных приборов для измерения токов, напряжений и мощности в электрических схемах на объектах теплоэнергетики и теплотехники. Знать calorические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям. Уметь выбирать средства измерения, проводить измерения неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники. Владеть навыками применения измерительных средств и теплотехнического оборудования. Знать как проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники; уметь проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники; владеть способностью проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники. Знать организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; правовые основы обеспечения единства измерений; единицы измерения физических величин и шкалы измерений электрических и неэлектрических величин; принципы существования и порядок проведения стандартизации и сертификации; уметь осуществлять градуировку, калибровку, поверку средств измерений; владеть основными методами измерений электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники; правовой базой стандартизации и сертификации.</p>
<p><b>ПК-1</b> Способен к</p>	<p><b>ИД-1<sub>ПК-1</sub></b>. Осуществляет ра-</p>	<p>Знать место и роль нагнетателей и тепловых</p>

<p>обеспечению эффективной эксплуатации и модернизации энергетического и теплотехнологического оборудования</p>	<p>боты по эксплуатации котельных агрегатов и тепловых сетей; <b>ИД-2</b>пк-1. Обслуживает и производит наладку оборудования тепловых пунктов и узлов систем теплоснабжения; <b>ИД-3</b>пк-1. Контролирует эксплуатацию оборудования тепловых пунктов и узлов систем теплоснабжения</p>	<p>двигателей, классификацию нагнетателей и тепловых двигателей, схемы поршневых компрессоров, принцип работы и область применения нагнетателей кинетического действия, классификацию вентиляторов, классификацию насосов, центробежные и осевые компрессоры, область применения различных типов тепловых двигателей, классификацию паровых турбин, основные показатели работы двигателей; уметь определять конструктивные размеры нагнетателей по заданным производительности и напору, выполнять расчеты характеристик нагнетателей, расчеты систем водо- и воздухообеспечения, расчеты насосных и компрессорных станций и тепловых двигателей; владеть навыком обеспечения бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов; способностью к определению показателей технического уровня проектируемых объектов или технологических схем; способностью к разработке перспективных планов работы производственных подразделений, планированию работы персонала и фондов оплаты труда; готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах. Знать основные типы, конструкции и технологические схемы систем производства и распределения энергоносителей. Уметь определять и корректировать потребности предприятия в энергоносителях для технологических и энергетических потребителей. Владеть навыками работы с нормативной и справочной документацией. Знать основные типы, конструкции и технологические схемы тепломассообменного оборудования; уметь разбираться в процессах, протекающих в изученном оборудовании; владеть навыками работы с нормативной и справочной документацией; знать методы повышения эффективности и надежности работы энергетических установок; правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок; уметь оценивать эффективность и надежность работы энергоустановок; владеть знаниями по вводу в эксплуатацию, испытаниям, ремонту и текущему обслуживанию тепловых энергоустановок. Знать основные типы, конструкции и</p>
---	---	---

		<p>технологические схемы систем производства и распределения энергоносителей. Уметь определять и корректировать потребности предприятия в энергоносителях для технологических и энергетических потребителей. Владеть навыками работы с нормативной и справочной документацией. Знать правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ; уметь оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности, планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экономическую эффективность; владеть проблематикой энергосбережения, методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ, методами оценки эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий и технологий; знать основные принципиальные схемы существующих и новых, внедряемых в строительство и массовое производство систем; уметь с использованием специальной и справочной литературы на основании технического задания выбирать расчётные метеоусловия, используя необходимую документацию эксплуатировать СКВ; владеть знаниями правил технической эксплуатации энергетического оборудования. Знать физический смысл процессов, формирующих течения газа в газопроводах; режимы потребления газа и их влияние на определение расчетных расходов газа; основные принципы расчета газогорелочных устройств; об особенностях устройства систем газоснабжения; уметь проводить формализацию поставленной задачи на основе современного математического аппарата; пользоваться справочной технической литературой; владеть методикой гидравлических расчетов сети низкого, среднего и высокого давлений системы газораспределения, а также систем внутридомового газопотребления; способностью расчета установочной тепловой мощности систем отопления и вентиляции и горячего водоснабжения зданий различного назначения; знать методы исследования теплофизических и технических параметров теплотехнологического оборудования; уметь выявлять</p>
--	--	---

		<p>параметры, влияющие на работу теплотехнологического оборудования и его эффективную эксплуатацию; владеть навыками представления информации в рамках поставленных задач научного исследования. Знать пути обеспечения эффективной эксплуатации и модернизации энергетического и теплотехнологического оборудования. Уметь обеспечивать эффективную эксплуатацию и модернизацию энергетического и теплотехнологического оборудования. Владеть навыками обеспечения эффективной эксплуатации и модернизации энергетического и теплотехнологического оборудования. Знать эксплуатационные затраты и обслуживание теплоэнергетического комплекса, знать основные аспекты по модернизированию энергетического и теплотехнологического оборудования; уметь производить расчет эксплуатации и подбор нового оборудования, с учетом использования модернизации; владеть навыками эксплуатации, выбору прототипов и аналогов энергетического и теплотехнологического оборудования; знать пути обеспечения эффективной эксплуатации и модернизации энергетического и теплотехнологического оборудования; уметь обеспечивать эффективную эксплуатацию и модернизацию энергетического и теплотехнологического оборудования; владеть способами обеспечения эффективной эксплуатации и модернизации энергетического и теплотехнологического оборудования.</p>
<p><b>ПК-2</b> Способен обеспечивать эксплуатацию энергетического и теплотехнологического оборудования без производственного травматизма и экологических нарушений</p>	<p><b>ИД-1</b>ПК-2. Организует процесс эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей</p>	<p>Знать особенности эксплуатации энергетического оборудования для минимизации экологических последствий его работы. Уметь обеспечивать эксплуатацию энергетического и теплотехнологического оборудования без экологических нарушений. Владеть навыками организации экологически чистой работы энергетического оборудования. Знать методы эксплуатации энергетического и теплотехнологического оборудования без производственного травматизма и экологических нарушений; уметь обеспечить эксплуатацию энергетического и теплотехнологического оборудования без производственного травматизма и экологических нарушений; владеть навыками эксплуатации энергетического и теплотехнологического оборудования без производственного травматизма и экологических нарушений; знать методы эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического и</p>

		<p>теплотехнологического оборудования; уметь эксплуатировать, производить ремонтные работы на этом оборудовании, определять способы его модернизации; владеть навыками эксплуатации, поиска дефектов при ремонте оборудования, знания и использования более современных материалов и заменяемых частей энергетического и теплотехнического оборудования для его модернизации</p>
<p><b>ПК-3</b> Способен проводить расчеты энергетического и теплотехнического оборудования по типовым методикам</p>	<p><b>ИД-1</b><sub>ПК-3</sub>. Подготавливает технические сведения, расчеты и обоснования при эксплуатации теплотехнического оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей; <b>ИД-2</b><sub>ПК-3</sub> Проводит наладочные работы и испытания теплотехнического оборудования и тепловых сетей; <b>ИД-3</b><sub>ПК-3</sub>. Анализирует и контролирует процесс передачи тепловой энергии; <b>ИД-4</b><sub>ПК-3</sub> Выполняет тепловой и гидравлический расчет теплотехнического оборудования</p>	<p>Знать: основные физические свойства жидкостей и газов; силы, действующие в жидкостях; общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов; уравнения движения для вязкой и идеальной жидкостей; основы теории пограничного слоя; сверхзвуковые течения; скачки уплотнений; особенности двухкомпонентных и двухфазных течений; уметь: рассчитывать гидростатические и гидродинамические нагрузки на элементы энергетического оборудования; рассчитывать гидрогазодинамические параметры потоков; определять потребный напор и расход различных типов теплоносителей для расчетных режимов работы энергооборудования; оптимизировать напорно-расходные характеристики гидравлических и газовых систем энергоснабжения; производить выбор устройств для гидравлических систем; владеть: основами расчета процессов массопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования. Знать компоновку ТЭС, тепловую схему ТЭС, тепловую схему котельной, конструкцию котлоагрегатов, схемы компоновки котлов, схемы движения воды, методы сжигания топлива и топочные устройства, приготовление топлива и меры безопасности, материальный и тепловой баланс, элементы котлов. Обмуровочные материалы и их применение; определение тепловой нагрузки на котельную, обоснование строительства котельной, методы выбора и расчёта схемы котельной, основное и вспомогательное оборудование котельной, методы защиты окружающей среды. Уметь выбирать необходимую эффективную конструкцию котлоагрегата и вспомогательных устройств в зависимости от применяемого вида топлива и заданных выходных параметров и производить их конструктивный и поверочный расчёт, выбирать необходимую схему котельной для покрытия необходимой нагрузки на котельную, осуществлять расчёт тепловой схемы котель-</p>

		<p>ной и выбирать основное и вспомогательное оборудование с учётом методов защиты окружающей среды. Владеть необходимыми навыками выбирать эффективную конструкцию котлоагрегата и вспомогательных устройств в зависимости от применяемого вида топлива и заданных выходных параметров котлоагрегата и производить их конструктивный и поверочный расчёт, выбирать необходимую тепловую схему котельной для покрытия тепловой нагрузки на объект теплоснабжения, осуществлять расчёт тепловой схемы котельной и выбирать основное и вспомогательное оборудование с учётом методов защиты окружающей среды. Знать: основные принципиальные схемы существующих и новых, внедряемых в строительство и массовое производство систем теплоснабжения, потребителей пара и горячей воды, структуры централизованного, индивидуального теплоснабжения, способы использования вторичных энергоресурсов. Уметь: выбирать тип присоединения потребителя к тепловой сети, выбирать режим и оборудование для регулирования тепловой нагрузки. Владеть: методами расчета тепловых нагрузок, расчета на прочность тепловых сетей, навыками гидравлического расчета тепловых сетей, методикой определения необходимой толщины теплоизоляционных конструкций. Знать методы выбора, расчета и оптимизации оборудования для производства и распределения энергоносителей. Уметь выбирать рациональные виды энергетических станций для централизованной трансформации и генерации энергоносителей, состав их оборудования и режим работы. Владеть навыками определения материальных, энергетических и людских затрат в системах энергоснабжения предприятия и выработке путей сокращения этих затрат. Знать методы выбора, расчета и оптимизации тепломассообменного оборудования; уметь проводить инженерные расчеты энергетического оборудования; владеть навыками расчета тепломассообменного оборудования. Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные закономерности и тенденции развития технических объектов;</li><li>– основные положения современных методов конструирования и проектирования технических объектов;</li><li>– методы информационного и технического обеспечения систем автоматизированного</li></ul>
--	--	---

		<p>проектирования энергетических объектов;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– инновационные пути повышения качества проектных работ и показателей высокотемпературных теплотехнологий и отдельных процессов;</li><li>– состав и разделы рабочего проекта высокотемпературных теплотехнологий;</li><li>– состав и назначение основных компонент систем автоматизированного проектирования. Уметь:</li><li>– принимать технические решения при проектировании теплоэнергетических объектов;</li><li>– выполнять чертежи технических объектов и систем с использованием компьютерной графики;</li><li>– разрабатывать и оформлять проектную документацию (расчетно-пояснительная записка) для высокотемпературных теплотехнологий машиностроительных и автотракторных заводов республики;</li><li>– проводить численные расчеты с помощью специализированных программных продуктов в области нагрева и охлаждения. Владеть:</li><li>– навыками работы с выбором оборудования и схем, применяемыми в сфере теплоэнергетики;</li><li>– навыками конструирования и проектирования теплотехнических систем и установок;</li><li>– навыками применения высокотемпературных теплотехнологий. Знать методы выбора принципиальных решений теплоэнергетических установок и систем; стратегию проектирования; этапы и методы проектирования установок и агрегатов для производства и преобразования энергоносителей; уметь проводить инженерные расчеты энергетического оборудования; использовать специализированные программные пакеты для проектирования энергетического оборудования; владеть навыками работы с конструкторской документацией; навыками расчета на прочность элементов теплоэнергетического оборудования; навыками анализа надежности проектируемого оборудования; способностью выявлять результаты интеллектуальной деятельности в ходе проектирования; навыками быстрого освоения специализированных программных пакетов; знать требования основных нормативных документов по эксплуатации, технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности в энергетике, основные технические и технико-экономические характеристики тепловых</li></ul>
--	--	---

		<p>электростанций; уметь проектировать системы теплоснабжения, рассчитывать и подбирать теплотехническое оборудование, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов; владеть навыками использования типовых схем и компоновочных решений при расчетах систем тепло и теплотехнического оборудования. Знать методики расчета аппаратов для защиты окружающей среды от вредных выбросов. Уметь проводить расчеты и выбор аппаратов для защиты окружающей среды от вредных выбросов. Владеть навыками организации «зеленого» энергетического производства. Знать основные виды промышленного топлива, его состав и маркировку, основные термохимические уравнения полного и неполного горения, кинетику процесса горения, особенности сжигания различных видов топлива; уметь составлять материальный баланс горения, составлять тепловой баланс горения, производить выбор и расчёт устройств сжигания топлива; владеть методами теоретического (расчётного) и экспериментального определения параметров топлива и процесса горения, навыками выбора и расчёта топливопотребляющих устройств; знать методику выбора расчётных метеорологических условий, а также методику теплотехнических, аэродинамических, гидравлических и акустических расчётов систем; уметь выполнять необходимые проекторочные расчёты СКВ и составить инструкцию по ее эксплуатации; владеть расчётными методиками систем кондиционирования воздуха и систем воздушного отопления. Знать о значении и задачах технического совершенствования, реконструкции и капитального ремонта систем газоснабжения; о технико-экономической целесообразности применяемых технических решений по совершенствованию систем газоснабжения в процессе капитального ремонта и реконструкции; уметь практически работать с проектно-сметной документацией, соответствующей профилю данной дисциплины; владеть способами поверочного расчета тепловой мощности систем газоснабжения зданий различного назначения; методами подбора газогорелочных устройств и оборудования систем газораспределения и газопотребле-</p>
--	--	--

		<p>ния. Знать стандартные методики технико-экономического обоснования проектных разработок, их специфику в теплоэнергетике; уметь организовать работу по повышению профессионального уровня работников; уметь производить оценку полученных результатов технических решений в теплоэнергетике; уметь применять методы экономико-математического моделирования при решении конкретных экономических задач для управления теплоэнергетическим производством; уметь разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных звеньев, планировать работу персонала и фонды оплаты труда; разрабатывать мероприятия по совершенствованию методов организации труда в коллективе; владеть навыками управления трудом и коллективом; современными методами эффективной организации труда на производстве, методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения работы предприятий и их подразделений; знать физические законы, на основе которых рассчитывается энергетическое и теплотехническое оборудование; уметь рассчитывать технические и теплофизические параметры энергетического и теплотехнологического оборудования; владеть навыками поиска, обработки и анализа параметров, влияющих на конструкцию и режимы работы энергетического и теплотехнического оборудования; знать понятие системы и теплоэнергетической системы промышленного предприятия; уметь анализировать графики и структуру энергопотребления технических систем, находить абсолютные и относительные энергетические характеристики и анализировать энергопотребление, определять потенциал энергосбережения технической систем и пути реализации указанного потенциала; владеть навыками анализировать работу теплоэнергетических устройств с целью определения оптимальных режимов функционирования при максимальной эффективности; знать способы расчетов энергетического и теплотехнического оборудования по типовым методикам; уметь проводить расчеты энергетического и теплотехнического оборудования по типовым методикам; владеть способами расчетов энергетического и теплотехнического оборудования по типовым методикам.</p>
--	--	---

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам (представлены в рабочих программах дисциплин и практик) обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных ОПОП.

### **Практическая подготовка**

Освоение ОПОП предусматривает организацию образовательной деятельности в форме практической подготовки. При освоении ОПОП образовательная деятельность в форме практической подготовки может быть организована при реализации дисциплин (модулей), практики, иных компонентов образовательных программ, предусмотренных учебным планом.

Объем практической подготовки (количество часов на реализацию дисциплин (модулей), практик, иных компонентов образовательной программы в форме практической подготовки) устанавливается в учебном плане исходя из содержания и направленности образовательной программы и ее компонентов и возможности их реализации в форме практической подготовки.

Содержание практической подготовки при реализации дисциплин (модулей), практики регламентируется рабочей программой.

Практическая подготовка при реализации дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практики непосредственно относятся к практической подготовке обучающихся по ОПОП, т.к. именно практика направлена на выполнение обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Практическая подготовка при проведении практики направлена на формирование умений и навыков в соответствии с трудовыми действиями и (или) трудовыми функциями по профилю образовательной программы.

## **5 Условия реализации ОПОП**

### **5.1 Общесистемные требования к реализации ОПОП**

ВГТУ располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации ОПОП в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (далее - ЭИОС) ВГТУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории ВГТУ, так и вне её. Код доступа к ЭИОС: [http:// old.education.cchgeu.ru/](http://old.education.cchgeu.ru/).

ЭИОС ВГТУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих и соответствует законодательству Российской Федерации.

## **5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП**

Для реализации ОПОП используются помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных ОПОП, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГТУ.

Адрес официального сайта федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» в информационно-коммуникационной среде Интернет: <https://cchgeu.ru/>.

Реализация ОПОП обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости).

ОПОП обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам, практикам и ГИА в печатной и электронной формах. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

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. Наряду с библиотечным фондом ВГТУ используются электронные библиотечные системы.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (при наличии) обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### **5.3 Кадровые условия реализации ОПОП**

Реализация ОПОП обеспечивается педагогическими работниками ВГТУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников ВГТУ отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников ВГТУ, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую или практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников ВГТУ, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями или работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников ВГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном

государстве и признаваемую в Российской Федерации) или ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

#### **5.4 Финансовые условия реализации ОПОП**

Финансовое обеспечение реализации ОПОП бакалавриата осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

#### **6 Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП определяется в рамках системы внутренней оценки качества образовательной деятельности, которая реализуется в соответствии с Положением о внутренней системе оценки качества образования ВГТУ с целью выполнения контрольной, методической, информационной и мотивационной функций.

В основе внутренней системы оценки качества образования ВГТУ лежат следующие принципы:

- объективность, достоверность, полнота и системность информации о качестве образования;
- открытость, прозрачность процедур оценки качества образования, доступность информации о состоянии и качестве образования для различных групп потребителей.

В целях совершенствования ОПОП при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП ВГТУ привлекает работодателей: ПАО «Квадра» Воронежская генерация; АО «Воронежсинтезкаучук»; ООО ФПК «Космос-Нефть-Газ»; ОАО «Газпроектинжиниринг» и педагогических работников ВГТУ.

Внутренняя система независимой оценки качества образования включает проведение мониторинга удовлетворенности студентов и выпускников университета содержанием изучаемых дисциплин и образовательного процесса в целом, качеством преподавания дисциплин, условиями образовательного процесса, включая проведение учебной/производственной/преддипломной практик и состоянием образовательной среды в целом. По результатам оценки определяются направления совершенствования и модернизации ОПОП и образовательного

процесса.

Внутренний независимый аудит реализации ОПОП проводится в соответствии с локальным нормативным актом университета с привлечением внутренних аудиторов, которые прошли обучение по программе «Внутренний аудит образовательного процесса в вузе» и не участвуют в реализации проверяемой ОПОП.

Систематически проводится самообследование, целью которого является анализ всех аспектов деятельности университета, влияющих на качество образовательного процесса. В его рамках, в том числе, реализуется внутренняя независимая оценка качества ресурсного обеспечения образовательной деятельности по программе бакалавриата.

## 7 Рецензии на ОПОП

### РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу  
высшего образования (ОПОП ВО) –  
программу подготовки бакалавров по направлению подготовки  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

Промышленная теплоэнергетика,

*(профиль)*

бакалавр,

*квалификация (уровень)*

форма обучения – очная, заочная,

разработанную в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ВГТУ) и утвержденную решением Ученого совета ВГТУ от 28 февраля 2023 г. протокол № 6.

*реквизиты ОПОП*

Рецензируемая ОПОП разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 143.

Рецензируемая ОПОП в полной мере соответствует локальному нормативному акту ВГТУ и имеет следующую структуру:

1. Характеристика ОПОП ВО.
2. Учебный план, включая календарный график.
3. Рабочие программы дисциплин (модулей).
4. Программы практик.
5. Программа государственной итоговой аттестации, включая требования к ВКР.
6. Оценочные материалы.
7. Учебно-методические материалы.

В соответствии с учебным планом трудоемкость ОПОП составляет 240 зачетных единиц, что соответствует требованиям ФГОС ВО. В рамках освоения ОПОП выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический и сервисно-эксплуатационный. При этом областями профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность являются: 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники; 20 Электроэнергетика в сферах теплоэнергетики и теплотехники. Указанные типы и сферы соответствуют потребности экономики региона в подготовке выпускников, способных к решению профессиональных задач в области теплоэнергетики.

Целью ОПОП подготовки бакалавра является нормативно-методическое обеспечение реализации требований ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и на этой основе развитие у обучающихся социально-личностных качеств, путем формирования общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, способствующих его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

При составлении учебного плана по профилю «Промышленная теплоэнергетика» учтены требования к структуре и условиям реализации, сформулированные ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

В учебном плане для обеспечения формирования компетенций в соответствии с выбранным видом профессиональной деятельности представлен перечень дисциплин, практик, государственная итоговая аттестация обучающихся, факультативных и элективных

дисциплин с указанием их объема в часах и зачетных единицах, последовательности и распределения их по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся в часах при контактной работе с преподавателем по видам занятий и объем самостоятельной работы обучающихся. Для каждой дисциплины и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

Структура учебного плана профиля «Промышленная теплоэнергетика» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» согласно требованиям ФГОС ВО предусматривает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений. Дисциплины обязательной части являются обязательными для изучения и обеспечивают возможность реализации программы бакалавриата. Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений, отражают профиль программы и также являются обязательными для изучения. Часть, формируемая участниками образовательных отношений, дает возможность расширения и углубления знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием обязательных дисциплин, позволяет студенту получить углубленные знания, навыки и компетенции для успешной профессиональной деятельности и (или) дальнейшего обучения в магистратуре.

Элективные и факультативные дисциплины, направленные на формирование, расширение и углубление компетенций, включены в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений.

Содержание рабочих программ дисциплин и практик соответствует требованиям ФГОС ВО к минимуму содержания и уровню подготовки обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

По всем дисциплинам учебного плана ведущими преподавателями разработаны рабочие программы дисциплин с учетом компетентного подхода, применением активных и инновационных методов обучения. Рабочие программы дисциплин определяют цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО, требования к результатам освоения дисциплины, объем дисциплины и виды учебной работы, содержание дисциплины или разделов дисциплины, лабораторные практикумы, примерные тематики курсовых работ, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, материально-техническое обеспечение дисциплин, методические рекомендации по организации изучения дисциплины, оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», практика является обязательным разделом основной образовательной программы бакалавриата и предусматривает учебную и производственную. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в процессе освоения обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Практика проводится в организациях и учреждениях, обладающих необходимым кадровым и научным потенциалом по профилю «Промышленная теплоэнергетика». Содержание всех видов практик и заданий соответствует видам профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Реализация компетентного подхода, предусмотренного ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» осуществляется посредством широкого использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ОПОП «Промышленная теплоэнергетика» созданы оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, которые включают в себя типовые задания,

тесты и другие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций и знаний, а также оценочные материалы для государственной итоговой аттестации.

Оценочные материалы по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профилю «Промышленная теплоэнергетика» разработаны согласно действующим Положениям и нормативным актам ФГБОУ ВО «ВГТУ». Темы курсовых работ и выпускной квалификационной работы соответствуют тематике и видам профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

#### **Заключение**

Рецензируемая программа составлена с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей, имеет комплексный и целевой подход для подготовки квалифицированного выпускника, обладающего профессиональными навыками и компетенциями, необходимыми для дальнейшей профессиональной деятельности по соответствующему направлению.

Содержание подготовки обучающихся (учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, оценочные материалы, методические материалы) и условия реализации ОПОП ВО 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиля «Промышленная теплоэнергетика», соответствуют требованиям ФГОС и запланированным результатам освоения ОПОП ВО.

Материально-технические, информационно-коммуникационные, учебно-методические и кадровые ресурсы ВГТУ соответствуют содержанию профессиональной деятельности и профессиональным задачам, к которым готовится выпускник.

Реализуется процедура утверждения, анализа и актуализации образовательной программы с участием работодателей теплоэнергетической отрасли.

Разработанная ОПОП ВО в полной мере соответствует заявленному уровню подготовки выпускников.

#### **Рецензент:**

Директор ПП ТЭЦ-2 филиала ПАО "Квадра" АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
"Воронежская генерация"

Е.Б. Владимиров



**8 Лист регистрации изменений**

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОИ
1	В УП и ОПОП вместо профессионального стандарта 16.014 - Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей № 246н от 11.04.2014 г., читать 16.014 - Специалист по организации эксплуатации систем коммунального теплоснабжения № 234н от 18.01.2023 г.	28.09.23 г.	