

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Врио ректора _____ **Д.К. Проскурин**
«31» августа 2021 г.

**ОСНОВНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
(программа магистратуры)**

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (программа): Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная/заочная

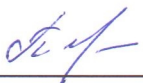
Срок освоения образовательной программы: 2 года / 2 года 4 месяца

Год начала подготовки: 2021 г.

Основная профессиональная образовательная программа – программа магистратуры «Теплоэнергетика и теплотехника» по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника разработана на основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённого приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 146.


Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена на заседании кафедры теплогазоснабжения и нефтегазового дела от 31 августа 2021 г., протокол № 1.

Руководитель ОПОП



Н.А. Петрикеева

И.о. заведующего кафедрой
теплогазоснабжения
и нефтегазового дела



С.Г. Тульская

Проректор по учебной работе



А.И. Колосов

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена и утверждена решением Ученого совета ВГТУ от 31 августа 2021 г., протокол № 1.

Основная профессиональная образовательная программа согласована с представителями работодателей:

ООО «Липецкий инженерно-технический центр» Копейкин А.В.

Оглавление

1 Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – магистратура «Теплоэнергетика и теплотехника» по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника	4
1.1 Назначение и область применения.....	4
1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП ВО	4
1.3 Цель ОПОП.....	5
1.4 Характеристика ОПОП.....	5
2 Общая характеристика профессиональной деятельности выпускников в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура 13.04.01 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	8
4 Планируемые результаты освоения ОПОП.....	10
5 Условия реализации ОПОП	50
5.1 Общесистемные требования к реализации ОПОП	50
5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП	51
5.3 Кадровые условия реализации ОПОП	52
5.4 Финансовые условия реализации ОПОП.....	53
6 Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП.....	53
7 Рецензии на ОПОП.....	55
8 Лист регистрации изменений	57

1 Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – магистратура «Теплоэнергетика и теплотехника» по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

1.1 Назначение и область применения

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – магистратура «Теплоэнергетика и теплотехника» по направлению подготовки 13.04.01 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) – магистратура 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 146, и профессиональных стандартов.

1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП ВО

- 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»;
- приказ Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»;
- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования уровень высшего образования – магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 146;

- профессиональный стандарт «Руководитель строительной организации», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 01 августа 2023 г. №623н;
- профессиональный стандарт «Специалист по проектированию тепловых сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 декабря 2022 г. №796н;
- профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 февраля 2021 г. №39н;
- профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 февраля 2014 г. №86н;
- 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 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, способных эффективно решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях в условиях конкурентных рынков.

ОПОП ВО 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 высшее образование любого уровня.

1.4 Характеристика ОПОП

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

Программа магистратуры реализуется на государственном языке Российской Федерации.

Срок получения образования по ОПОП составляет:

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет - 2 года;
- в заочной форме обучения - 2 года 4 месяца;
- при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

Объем ОПОП составляет 120 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 магистратуры 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 – магистратура 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

2.1 Области и сферы профессиональной деятельности выпускников

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

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство:

- сфера проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники.

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности:

- сфера обеспечения безопасной эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением.

2.2 Направленность программы, типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников

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

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический;
- научно-исследовательский.

Направленность (профиль) ОПОП магистратуры «Теплоэнергетика и теплотехника» конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки путем ориентации на:

- области и сферы профессиональной деятельности выпускников;
- типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;
- объекты 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	Контроль за соблюдением соответствия проектов, объектов теплоэнергетики и теплотехники нормативным документам; организация и совершенствование производственного процесса на предприятии или участке; разработка и организация мер экологической и промышленной безопасности, контроль за их соблюдением; организация наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов теплоэнергетики и теплотехники; составление инструкций по эксплуатации оборудования теплоэнергетики и теплотехники и проверке его технического состояния, разработка технической документации на ремонт; контроль, руководство и организация производственной деятельности организации.
	Проектно-конструкторский	Сбор, систематизация, анализ данных для проектирования объектов теплоэнергетики и теплотехники; проектирование и координация работ по отдельным частям проекта; технико-экономическое обоснование проектных решений; применение программно-вычислительных средств при реализации объектов теплоэнергетики и теплотехники; проведение авторского надзора за реализацией проекта.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Научно-исследовательский	Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности; постановка научно-технической задачи, выбор методических способов и средств ее решения; компьютерное моделирование работы объектов; постановка и проведение экспериментов, метрологическое обеспечение, сбор, обработка и анализ результатов, анализ

		теории и эксперимента; разработка и использование баз данных и информационных технологий для решения научно-технических и технико-экономических задач по профилю деятельности.
	Проектно-конструкторский	Представление результатов выполненных работ, организация внедрения результатов исследований и практических разработок; осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ.

3 Характеристика структуры ОПОП

Структура ОПОП магистратуры включает следующие блоки:

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

Структура и объем ОПОП

Таблица

Структура ОПОП		Объем программы магистратуры и ее блоков в з. е.	
		По ФГОС ВО	По учебному плану
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 45	69
Блок 2	Практика	не менее 45	45
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6-9	6
Объем ОПОП		120	120

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

Типы учебной практики:

- практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы;
- практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности.

Типы производственной практики:

- проектная практика;
- технологическая практика;
- эксплуатационная практика;
- научно-производственная практика;
- преддипломная практика;
- научно-исследовательская работа.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка к процедуре защиты 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.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, включены в обязательную часть программы магистратуры.

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 10 процентов общего объема ОПОП.

ВГТУ предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья по их заявлению возможность обучения по программе магистратуры, 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 ВО 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 магистратуры.

ОПОП устанавливает следующие универсальные компетенции:

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК- 1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1ук-1. Формулирует и изучает проблемную ситуацию. Находит, критически анализирует информацию о ней. ИД-2ук-1. Выявляет факторы, причинно-следственные связи, роли элементов системы в развитии проблемной ситуации. ИД-3ук-1. Подбирает и сравнивает методы решения проблемной ситуации с учетом имеющихся ограничений. ИД-4ук-1. Выбирает стратегию разрешения и прогнозирует развитие проблемной ситуации на основе априорной информации.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1ук-2. Определяет цели, задачи проекта. ИД-2ук-2. Анализирует ресурсные ограничения, условия реализации, риски реализации, выбирает стратегию реализации проекта с учетом прогноза изменений условий реализации проекта. ИД-3ук-2. Разрабатывает план проекта, определяет участников проекта. ИД-4ук-2. Документирует процесс управления проектом. Контролирует ход выполнения проекта ИД-5ук-2. Анализирует эффективность реализации проекта.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1ук-3. Анализирует возможности и особенности членов команды, устанавливает функции и роли членов команды. ИД-2ук-3. Определяет командную стратегию для достижения поставленной цели. ИД-3ук-3. Анализирует преимущества и недостатки команды, выбирает цель и пути развития команды.

Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>ИД-1ук-4. Выбирает современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном (ых) языках для профессионального и академического взаимодействия с партнерами.</p> <p>ИД-2ук-4. Использует информационно-коммуникационные технологии для решения коммуникативных задач на государственном и иностранном (ых) языках с учетом требований информационной безопасности.</p> <p>ИД-3ук-4. Ведет деловую переписку, оформление документов, в том числе на иностранном (ых) языке (ах).</p> <p>ИД-4ук-4. Осуществляет общение в устной и письменной форме на общие и профессиональные темы.</p> <p>ИД-5ук-4. Переводит академические тексты общего и технического характера с иностранного (ых) на государственный язык.</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>ИД-1ук-5. Анализирует профессиональную среду как сферу межкультурного взаимодействия, выявляет возможные проблемные ситуации.</p> <p>ИД-2ук-5. Учитывает особенности и этические нормы различных культур членов профессиональной среды в процессе межличностного и профессионального взаимодействия.</p> <p>ИД-3ук-5. Устанавливает и контролирует соблюдение норм поведения членов трудового коллектива в процессе профессиональной деятельности.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в т. ч. здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>ИД-1ук-6. Анализирует условия жизнедеятельности с учетом перспектив изменения внешней среды.</p> <p>ИД-2ук-6. Оценивает, контролирует свои возможности и ресурсы развития с учетом конкретной профессиональной ситуации.</p> <p>ИД-3ук-6. Выбирает и реализует стратегию саморазвития, определяет приоритеты собственной деятельности.</p>

ОПОП устанавливает следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Планирование	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИД-1о пк-1. Формулирует научно-техническую задачу в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения. ИД-2о пк-1. Обеспечивает сбор и систематизацию информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности. ИД-3о пк-1. Определяет последовательность решения поставленных задач. ИД-4о пк-1. Формулирует критерии принятия решения и их оценки.
Исследование	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-1о пк-2. Выбирает методы решения, устанавливает ограничения к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знаниям проблем отрасли и опыта их решения. ИД-2о пк-2. Выполняет и контролирует исследования объектов и процессов в сфере теплоэнергетики и теплотехники. ИД-3о пк-2. Обрабатывает результаты, формирует выводы по результатам исследований, документирует результаты исследований, оформляет отчётную документацию. Представляет и защищает результаты выполненных исследований.

Профессиональные компетенции установлены ОПОП магистратуры 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.

Основными работодателями являются:

- ПАО «Квадра»;
- ОАО «Газпроектинжиниринг»;
- ОАО «Газпром газораспределение Воронеж»;
- ООО «АтомТеплоЭлектроСеть»;
- АО «Концерн Росэнергоатом»;
- ООО «ГазпромТеплоэнергоВоронеж»;
- АО «Воронежская горэлектросеть»;
- ООО «Йера»;
- ООО «ВЕКТОР»;
- ООО Альянс «ГражданПромПроект»;
- ООО «РегионМонтаж»;
- МКП «Воронежтеплосеть».

Для определения профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов выбраны профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 13.04.01 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 (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники)		
1	16.038	Профессиональный стандарт «Руководитель строительной организации», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 01 августа 2023 г. №623н
2	16.064	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию тепловых сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 декабря 2022 г. №796н
3	16.065	Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 февраля 2021 г. №39н

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере обеспечения безопасной эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением)		
4	40.008	Профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 февраля 2014 г. №86н

Из выбранных профессиональных стандартов выделены обобщенные трудовые функции, соответствующие профессиональной деятельности выпускников, на основе 7 и (или) 8 уровней квалификации и требований раздела «Требования к образованию и обучению».

Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Код и наименование выбранной трудовой функции	Номер уровня квалификации (7, 8 – магистратура)
16.038 «Руководитель строительной организации»	А. Руководство производственной и финансово-хозяйственной деятельностью строительной организации	A/01.7 Планирование и организация производственной и финансово-хозяйственной деятельности строительной организации	7
		A/02.7 Оперативный контроль производственной и финансово-хозяйственной деятельности строительной организации	
16.064 «Специалист по проектированию тепловых сетей»	С. Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта тепловых сетей	C/01.7 Организация и контроль разработки проекта тепловых сетей	7
		C/02.7 Организация, контроль создания проектной документации в форме информационной модели объекта капитального строительства в области тепловых сетей, а также внесение изменений в такую проектную документацию, выполненную в форме информативной модели, в том числе в процессе строительства и эксплуатации	

		C/03.7 Осуществление авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений тепловых сетей	
16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей»	С. Руководство работниками, осуществляющими проектирование технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей на всех объектах	C/01.7 Организация работы исполнителей, контроль и проверка выполненных работ по проектированию технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	7
		C/02.7 Осуществление авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений по технологическим решениям котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	
40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»	D. Осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ	D/01.7 Организация выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом организации	7
		D/02.7 Организация технического и методического руководства проектированием продукции (услуг)	
		D/03.7 Разработка плана мероприятий по сокращению сроков и стоимости проектных работ	

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)
научно-исследовательский	ПК-1. Способен организовывать и проводить научно-исследовательскую работу с применением соответствующего математического аппарата	ИД-1пк-1. Проводит анализ направлений исследований в соответствии с областью деятельности и знаний. ИД-2пк-1. Использует соответствующий математический аппарат при проведении научно-исследовательской работы. ИД-3пк-1. Планирует, организывает и проводит научные исследования и опытно-конструкторские разработки.	40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»
	ПК-2. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия, направленные на повышение экономичности и эффективности функционирования энергетического, теплотехнического, теплотехнологического оборудования и энергосетей на всех стадиях и этапах выполнения работ	ИД-1пк-2. Находит и анализирует информацию о мероприятиях, направленных на повышение эффективности работы оборудования. ИД-2пк-2. Разрабатывает план мероприятий по сокращению сроков и стоимости проектных и строительных работ. ИД-3пк-2. Внедряет план реконструкции и модернизации энергетического, теплотехнического и теплоэнергетического оборудования и энергосетей.	16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектро-централей» 40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»
	ПК-3. Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации и	ИД-1пк-3. Обосновывает перспективы проведения и внедрения новых исследований.	40.008 «Специалист по организации и

	результатов исследований, обобщать опыт проектирования в сфере функционирования систем выработки, транспорта, преобразования и хранения энергии	ИД-2пк-3. Обобщает опыт проектирования в сфере систем выработки, транспорта, преобразования и хранения энергии. ИД-3пк-3. Обрабатывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию.	управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»
производственно-технологический	ПК-4. Способен организовывать и контролировать производственную деятельность строительной организации	ИД-1пк-4. Организует производственную деятельность строительной организации. ИД-2пк-4. Осуществляет руководство производственной деятельности организации на всех стадиях. ИД-3пк-4. Контролирует текущую производственную и финансово-хозяйственную деятельность предприятия или объекта. ИД-4пк-4. Контролирует требования законодательных и иных нормативных правовых актов, нормативно-технических документов в области проектирования, технического регулирования и строительства объектов теплоэнергетики.	16.038 «Руководитель строительной организации»
	ПК-5. Способен осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием энергетического, теплотехнического оборудования и работами по проектированию, эксплуатации, реконструкции энергетических и тепловых сетей,	ИД-1пк-5. Осуществляет контроль технического и общего состояния объекта. ИД-2пк-5. Осуществляет метрологическое обеспечение и сопровождение на всех стадиях выполнения работ. ИД-3пк-5. Осуществляет координацию работ по проектированию, эксплуатации, реконструкции энергетических и тепловых сетей, котельный, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралях.	16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей»

	котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектро-централей		
	ПК-6. Способен выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом и требованиями охраны окружающей среды	<p>ИД-1пк-6. Контролирует выполнение технических работ в соответствии с техническим и технологическим регламентом.</p> <p>ИД-2пк-6. Производит и контролирует проверку технического состояния оборудования.</p> <p>ИД-3пк-6. Разрабатывает и организует мероприятия экологической и промышленной безопасности на объекте.</p>	<p>16.064 «Специалист по проектированию тепловых сетей»</p> <p>16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектро-централей»</p>
	ПК-7. Способен оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с предъявляемыми требованиями	<p>ИД-1пк-7. Контролирует номенклатуру, конструкцию и технические характеристики основного и дополнительного оборудования в котельных, тепловых пунктах, теплоэлектроцентралях, а также методы и способы производства тепловой энергии.</p> <p>ИД-2пк-7. Оформляет текстовую и графическую часть проектной и рабочей документации.</p> <p>ИД-3пк-7. Осуществляет порядок согласования и утверждения рабочей документации.</p> <p>ИД-4пк-7. Осуществляет требования системы нормативов по оформлению технической документации.</p>	<p>16.064 «Специалист по проектированию тепловых сетей»</p> <p>16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектро-централей»</p>

	ПК-8. Способен осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации объектов по выработке, транспорту и преобразованию тепловой и электрической энергии	ИД-1пк-8. Контролирует и корректирует основные и специальные методы, схемы и способы производства тепловой и электрической энергии. ИД-2пк-8. Контролирует и корректирует технологию строительства с учетом конструктивных и иных особенностей основного и вспомогательного оборудования объекта. ИД-3пк-8. Осуществляет планирование и контроль работ по сдаче заказчику объекта строительства.	16.064 «Специалист по проектированию тепловых сетей» 16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых тепло-электроцентралей»
проектно-конструкторский	ПК-9. Способен составлять в соответствии с установленными требованиями типовые проектные, технологические и рабочие документы	ИД-1пк-9. Применяет нормативные, методические, руководящие и иные материалы по проектированию объектов теплоэнергетики. ИД-2пк-9. Способен формировать и комплектовать полный раздел проектной и рабочей документации. ИД-3пк-9. Применяет специальные компьютерные средства и программы для выполнения отдельных видов проектных работ и формирования документации. ИД-4пк-9. Способен производить специальные расчеты, в том числе тепловой и гидравлический, для проектирования и контроля на объектах теплоэнергетики.	16.064 «Специалист по проектированию тепловых сетей» 16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектро-централей»
	ПК-10. Способен участвовать в составлении проектных решений по управлению качеством и	ИД-1пк-10. Участвует в авторском надзоре в сфере функционирования систем выработки, транспорта, преобразования и хранения энергии. ИД-2пк-10. Проверяет и	16.064 «Специалист по проектированию тепловых сетей»

	авторском надзоре в сфере функционирования систем выработки, транспорта, преобразования и хранения энергии	контролирует соответствие объекта теплоэнергетики проектному и техническому решению. ИД-3пк-10. Способен координировать работы проектного и технического отдела, строительно-монтажных работ на объекте. ИД-4пк-10. Организует и проводит работы по управлению качеством на объекте теплоэнергетики.	16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей» 40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»
--	--	--	--

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

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
УК- 1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,	ИД-1ук-1. Формулирует и изучает проблемную ситуацию. Находит, критически анализирует информацию о ней. ИД-2ук-1. Выявляет факторы, причинно-следственные связи, роли элементов системы в развитии проблемной ситуации.	Знать: - современные подходы к организации исследовательской работы, структуры научной деятельности: вопросы тактики и стратегии, закономерности организации исследовательской деятельности на различных этапах; - фундаментальные основы высшей математики; - сущность проблем защиты окружающей среды, возникающих в ходе

<p>вырабатывать стратегию действий</p>	<p>ИД-3ук-1. Подбирает и сравнивает методы решения проблемной ситуации с учетом имеющихся ограничений. ИД-4ук-1. Выбирает стратегию разрешения и прогнозирует развитие проблемной ситуации.</p>	<p>профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения и задачи строительного производства; - основные принципы построения строительно-монтажных организаций; - нормативно-законодательные документы в области технологии и организации; - перспективы технического развития теплоэнергетической отрасли; - виды возобновляемых и альтернативных источников энергии; - методы и способы производства электрической и тепловой энергии; - патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы; - стратегию действий в проблемных ситуациях; - основные понятия научных исследований и их методологии; - этапы проведения научных исследований; - методы рационального планирования экспериментальных исследований; - методы обработки и анализа результатов экспериментальных исследований. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать и проводить научные исследования; - самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе; - осуществлять критический анализ проблемных ситуаций; - выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; - внедрять результаты научных исследований и разработок; - выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований в области строительства; - анализировать и обобщать результаты исследований;
--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> - выполнять статистическую обработку результатов экспериментов; - вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования; - оценивать эффективность предпринимательской деятельности как размером прибыли, так и изменением рыночной стоимости предприятия; - выделять этапы формирования бизнес-идеи, принимать предпринимательские решения, вести подготовку к практической реализации бизнес-идеи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - первичными навыками математических задач; - способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий; - общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции; - теоретическим или экспериментальным исследованием в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент; - проведением анализа достоверности полученных результатов; - сравнением результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; - способностью планировать и ставить задачи исследования; - навыками работы с научно-технической информацией; - управлением конфликтами в организации, основными подходами к построению карьеры и формированию имиджа руководителя; - справочной литературой и нормативно-техническими материалами.
--	--	---

<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>ИД-1ук-2. Определяет цели и задачи проекта. ИД-2ук-2. Анализирует ресурсные ограничения, условия реализации, риски реализации, выбирает стратегию реализации проекта с учетом прогноза изменений условий реализации проекта. ИД-3ук-2. Разрабатывает план проекта, определяет участников проекта. ИД-4ук-2. Документирует процесс управления проектом. Контролирует ход выполнения проекта ИД-5ук-2. Анализирует эффективность реализации проекта.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав проекта на разных этапах; - жизненные циклы проекта; - экономические закономерности функционирования и развития отрасли во взаимосвязи с другими отраслями страны; - принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных современных теплоэнергетических установок и систем; - законодательство Российской Федерации о градостроительной деятельности при вводе в эксплуатацию опасного производственного объекта; - теоретические основы организации инновационных процессов и инновационной деятельности на предприятии; - роль логистики инновационных процессов, методы управления материальными и информационными ресурсами на различных этапах жизненного цикла; - методы и способы производства тепловой энергии; - структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения; - порядок исчисления размера вреда, причиненного объектам архитектуры вследствие нарушения лесного, земельного, водного и градостроительного законодательств Российской Федерации; - техническую документацию проектов объектов строительства; - основные положения управления проектами систем теплоэнергетики и теплотехники на всем протяжении жизненного цикла систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы математического анализа и моделирования работы устройств и систем защиты окружающей среды; - разрабатывать алгоритмы; - управлять проектом на всех этапах его
---	--	--

		<p>жизненного цикла;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать производственный и инновационный потенциал предприятия; - формулировать цели, задачи проекта, обосновывать актуальность, значимость проекта; - осуществлять мониторинг за ходом реализации проекта; - решать экономические задачи в системах математических расчетов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла; - общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции; - проведением стратегического анализа предприятия как многофакторного системного анализа внешней и внутренней среды, позволяющего оценить потенциальные совокупные возможности организации при реализации инновационных проектов; - методиками расчета систем теплоэнергетики и теплотехники с использованием современной нормативной документации; - исчислением размера вреда, причиненного объектам архитектуры вследствие нарушения лесного, земельного, водного и градостроительного законодательств Российской Федерации; - способностью организовать работу коллектива исполнителей, принимать исполнительские решения, определять порядок выполнения работ.
--	--	---

<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>ИД-1ук-3. Анализирует возможности и особенности членов команды, устанавливает функции и роли членов команды.</p> <p>ИД-2ук-3. Определяет командную стратегию для достижения поставленной цели.</p> <p>ИД-3ук-3. Анализирует преимущества и недостатки команды, выбирает цель и пути развития команды.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систему коммуникационных каналов, взаимодействие между ними и динамику их развития; - специфику средств социальных коммуникаций (вербальных и невербальных); - особенности управления персоналом на инновационном предприятии; - основы трудового поведения и мотивации персонала в инновационной организации; - основные категории и понятия производственного менеджмента. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять разнообразные целевые установки коммуникантов и коммуникационные потребности реципиентов; - использовать средства вербальной, невербальной и технической коммуникации; - использовать методы мотивации персонала для достижения поставленной цели; - организовывать и координировать работу участников проекта; - обеспечивать работу команды необходимыми ресурсами. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками коммуникативной компетенции и навыками работы в команде для достижения поставленной цели; - методикой формирования кадровой политики в условиях инновационной деятельности; - навыками управления коллективом; - анализом хозяйственной деятельности организации; - навыком разработки концепции проекта.
<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для</p>	<p>ИД-1ук-4. Выбирает современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном (ых) языках для профессионального и академического взаимодействия с партнерами.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные коммуникативные технологии, виды и особенности письменных текстов, устных выступлений; - наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области; - специфику артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке;

<p>академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>ИД-2ук-4. Использует информационно-коммуникативные технологии для решения коммуникативных задач на государственном и иностранном (ых) языках с учетом требований информационной безопасности.</p> <p>ИД-3ук-4. Ведет деловую переписку, оформление документов, в том числе на иностранном (ых) языке (ах).</p> <p>ИД-4ук-4. Осуществляет общение в устной и письменной форме на общие и профессиональные темы.</p> <p>ИД-5ук-4. Переводит академические тексты общего и технического характера с иностранного (ых) на государственный язык.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; - приемлемый стиль государственного общения на иностранных языках, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами; - чтение транскрипции. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные коммуникативные технологии для академического и профессионального воздействия, подбирать иностранную литературу по теме исследования; - анализировать профессионально-ориентированные тексты на иностранном языке с целью извлечения информации и реферирования; - вести диалогическую и монологическую речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексикограмматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения; - понимать диалогическую и монологическую речь в сфере бытовой и профессиональной коммуникации; - читать и понимать несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности; - написать аннотацию, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биографию; - реферировать и систематизировать все типы документации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными коммуникативными технологиями для решения задач академического и профессионального воздействия, государственным и изучаемым иностранным языками в целях их практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из отечественных и зарубежных источников; - навыками критического восприятия
--	--	--

		<p>информации на государственном и иностранном языках;</p> <ul style="list-style-type: none"> - отдельными видами чтения оригинальной литературы на иностранном языке; - диалогической речью в ситуациях профессионального и бытового общения; - грамматическими навыками, обеспечивающими коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении общего и профессионального характера; - пониманием дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая); - пониманием о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах; - пониманием об основных способах словообразования; - пониманием об обиходно-литературном, официально-деловом, научных стилях; - основами публичной речи (устное сообщение, доклад и т.п.); - современными информационно-коммуникативными средствами для коммуникации.
<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>ИД-1ук-5. Анализирует профессиональную среду как сферу межкультурного взаимодействия, выявляет возможные проблемные ситуации.</p> <p>ИД-2ук-5. Учитывает особенности и этические нормы различных культур членов профессиональной среды в процессе межличностного и профессионального взаимодействия.</p> <p>ИД-3ук-5. Устанавливает и контролирует соблюдение</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности коммуникативного процесса; виды, уровни и формы коммуникационной деятельности; - социально-культурную эволюцию информационно-коммуникативных систем; - особенности коммуникации с учетом разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия; - вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия; - выстраивать межкультурные и международные коммуникативные связи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами преодоления коммуникационных барьеров в условиях

	норм поведения членов трудового коллектива в процессе профессиональной деятельности.	устной, письменной и интернет-коммуникации; - основными методами преодоления коммуникационных барьеров в условиях устной, документальной и электронной коммуникации.
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД-1ук-6. Анализирует условия жизнедеятельности с учетом перспектив изменения внешней среды ИД-2ук-6. Оценивает, контролирует свои возможности и ресурсы развития с учетом конкретной профессиональной ситуации. ИД-3ук-6. Выбирает и реализует стратегию саморазвития, определяет приоритеты собственной деятельности.	Знать: - свойства самооценки, реализации своей деятельности, а также основ самооценки; - способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки; - специфику средств социальных коммуникаций (вербальных и невербальных). Уметь: - определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности, пользоваться, ставить цели, определять задачи по реализации своей самооценки и ее совершенствования; - реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; - использовать средства вербальной, невербальной и технической коммуникации. Владеть: - основными приемами профессиональной коммуникации; - навыками самооценки; - способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИД-1опк-1. Формулирует научно-техническую задачу в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения. ИД-2опк-1. Обеспечивает сбор и систематизацию информации об опыте	Знать: - алгоритмы исследовательской деятельности, конкретные методы и методики отбора научных данных; - технический уровень и тенденции развития в области теплоэнергетики и теплотехники в мире; - математический анализ, теорию вероятностей; - приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки;

	<p>решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>ИД-3опк-1. Определяет последовательность решения поставленных задач.</p> <p>ИД-4опк-1. Формулирует критерии принятия решения и их оценки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки; - средства визуализации и анимации экспериментальных и расчетных данных; - методы исследования и проведения экспериментальных работ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы оценки результатов исследований и проектной деятельности, подвергать анализу результаты исследований; - расширять свои математические познания; - формулировать цели и задачи исследования; - подготавливать исходные данные и выбирать критерии оценки для выработки стратегии решения задачи; - формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приёмами постановки целей и задач научных и проектных исследований; - основными методами решения математических задач из общетехнических; - способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки; - оформлением научно-технической документации; - навыками составления условий задачи для ее комплексного решения; - навыками качественной визуализации результатов расчета моделей различной сложности; - навыками оценки перспективных научных направлений в рассматриваемой области знаний.
--	--	--

<p>ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>ИД-1опк-2. Выбирает методы решения, устанавливает ограничения к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знаниям проблем отрасли и опыта их решения.</p> <p>ИД-2опк-2. Выполняет и контролирует исследования объектов и процессов в сфере теплоэнергетики и теплотехники.</p> <p>ИД-3опк-2. Обрабатывает результаты, формирует выводы по результатам исследований, документирует результаты исследований, оформляет отчётную документацию. Представляет и защищает результаты выполненных исследований.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологии реализации практических исследований, аналитические инструменты обработки информации; - общие требования к оформлению результатов исследовательской деятельности; - основы математической статистики; - современные методы исследования; - методы анализа и обработки экспериментальных данных; - физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять и представлять результаты проведённой исследовательской работы; - расширять свои математические познания; - применять современные методы исследования; - формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности; - применять современные методы исследования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы; - специальными дисциплинами профилизации; - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы; - принципами проведения анализа научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки; - навыками анализа физических явлений в теплоэнергетических и теплотехнических системах, аппаратах и агрегатах; - навыками быстрого освоения новых расчетных программных пакетов; - навыками использования методов анализа
---	---	---

		<p>вариантов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью формулировки выводов по результатам многовариантного анализа; - способностью предлагать компромиссные решения по результатам многовариантного анализа; - способностью предлагать решения по повышению точности и адекватности математических моделей объектов и явлений, относящихся к промышленной теплоэнергетике.
<p>ПК-1. Способен организовывать и проводить научно-исследовательскую работу с применением соответствующего математического аппарата</p>	<p>ИД-1пк-1. Проводит анализ направлений исследований в соответствии с областью деятельности и знаний.</p> <p>ИД-2пк-1. Использует соответствующий математический аппарат при проведении научно-исследовательской работы.</p> <p>ИД-3пк-1. Планирует, организывает и проводит научные исследования и опытно-конструкторские разработки.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения о нормальном функционировании энергетических сетей; - требования промышленной безопасности и законодательства РФ о градостроительной деятельности при вводе в эксплуатацию опасного производственного объекта; - методы и способы производства тепловой энергии; - методы исследования, правила и условия выполнения инновационных работ; - принципы снижения энергозатрат при теплоснабжении с помощью архитектурно - строительных и конструктивных приемов, инженерных и технических решений; - конструкции основного и вспомогательного оборудования; - проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений; - методические, нормативные и руководящие материалы по устройству и эксплуатации теплогенерирующих установок; - нормативно-законодательные документы в области технологии и организации; - порядок организации научно-исследовательских работ; - о приоритетных направлениях развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечне критических технологий Российской Федерации; - современное состояние науки в предметной области; - информационные технологии в научных

		<p>исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы ведения научной работы; - основные методы исследования и проведения теоретических и экспериментальных работ; - методы анализа результатов научно-исследовательской работы; - принципы организации работы научно-исследовательских коллективов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; - организовывать контроль соблюдения требований промышленной безопасности и законодательства Российской Федерации; - обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; - самостоятельно решать практические задачи, разрабатывать и правильно оформлять техническую документацию; - определять экономическую эффективность новых технических решений и внедрять их в практику; - пользоваться нормативной и справочной литературой; - проводить инженерные изыскания, мониторинг и патентный поиск; - анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию; - корректно формулировать цели и задачи научного исследования; - выбирать для исследования необходимые методы; - анализировать достоверность полученных результатов; - оформлять результаты научных исследований; - выступать с докладами и сообщениями на конференциях и семинарах; - организовывать работу научного коллектива. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общенаучной методологией, логикой и
--	--	---

		<p>технологией проведения научно-исследовательской работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции; - методом расчета технических и экономических показателей системы; - навыками проведения инженерных изысканий, мониторинга и патентных исследований; - навыками открытия новых направлений применения теоретических законов теплотехники; - прикладными пакетами, используемыми при проведении научных исследований и разработок; - основными методами разработки целевых программ исследования.
<p>ПК-2. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия, направленные на повышение экономичности и эффективности функционирования энергетического, теплотехнического, теплотехнологического оборудования и энергосетей на всех стадиях и этапах выполнения работ</p>	<p>ИД-1пк-2. Находит и анализирует информацию о мероприятиях, направленных на повышение эффективности работы оборудования.</p> <p>ИД-2пк-2. Разрабатывает план мероприятий по сокращению сроков и стоимости проектных и строительных работ.</p> <p>ИД-3пк-2. Внедряет план реконструкции и модернизации энергетического, теплотехнического и теплоэнергетического оборудования и энергосетей.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы и алгоритмы для решения оптимизационных задач; - характеристики и параметры элементов электроэнергетической системы; - рабочие режимы электроэнергетических систем; - нормативно-методические документы по техническому освидетельствованию, диагностированию, экспертизе промышленной безопасности, техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту тепловых сетей; - об операциях в объектно-ориентированном программировании; - методики прогнозирования разрушений энергетических сетей при различных внешних воздействиях на различных сроках службы энергетических сетей; - характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду; - основные принципы строительно-монтажных процессов; - строительные нормы и правила; - передовые технологии при монтаже систем теплоэнергетики и теплотехники; - тепловые схемы теплогенерирующих

		<p>установок, методы их расчета;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок; - специфику использования солнечной энергии в системах теплоснабжения, преимущества и недостатки; - мероприятия по техническому освидетельствованию, диагностированию. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять критерии и параметры оптимизации для теплотехнического оборудования и теплоэнергетических систем; - составлять задачи оптимизации, в том числе с использованием специализированного программного обеспечения; - разбираться в конструктивных особенностях воздушных и кабельных ЛЭП; - выбирать оптимальный вариант восстановления системы; - выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения благоприятных условий жизнедеятельности; - обоснованно выбирать методы выполнения строительно-монтажных процессов и необходимые технические средства; - определять трудовые затраты, требуемое количество рабочих, машин, материалов и оборудования; - рассчитывать и выбирать оборудование; - производить расчет продуктов сгорания топлив, используемых в ТГУ; - проектировать системы теплоснабжения, отвечающие современным требованиям; - производить расчет вспомогательного оборудования для выработки энергии; - выбирать методы экспериментальной работы, применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информацией в области строительных конструкций энергетических сетей; - навыком использования приборов
--	--	--

		<p>контроля и учета;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с нормативной литературой; - основами правового регулирования в области техносферной безопасности; - мероприятиями по техническому освидетельствованию, диагностированию, экспертизе промышленной безопасности, техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту сооружений и технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте; - методиками теплового и гидравлического расчета элементов оборудования теплогенерирующих установок; - общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции; - методом расчета технических (коэффициента замещения) и экономических (срок окупаемости) показателей системы теплоснабжения; - методом расчета теплогенерирующих установок; - техническим обслуживанием и планово-предупредительным ремонтом сооружений и технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте; - навыками решения оптимизационных задач; - инструментами для работы с модулями оптимизации в пакетах программ численного моделирования работы теплоэнергетических систем и оборудования.
--	--	--

<p>ПК-3. Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований, обобщать опыт проектирования в сфере функционирования систем выработки, транспорта, преобразования и хранения энергии</p>	<p>ИД-1пк-з. Обосновывает перспективы проведения и внедрения новых исследований.</p> <p>ИД-2пк-з. Обобщает опыт проектирования в сфере систем выработки, транспорта, преобразования и хранения энергии.</p> <p>ИД-3пк-з. Обрабатывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по теплоснабжению; - нормативно-технические документы и методики технологического сопровождения планирования и оптимизации потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов; - организацию материально-технического обеспечения строительства; - режимы работы технологических объектов; - достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики; - современные приемы и средства управления энергоэффективностью и энергосбережением; - проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа применения теплотехнологического оборудования; - организацию работы по осуществлению монтажа, наладки, испытаний и сдаче в эксплуатацию объектов; - способы проведения экспериментов по заданной методике. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять на основе нормативных и правовых актов мероприятия технологического сопровождения планирования и оптимизации потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов; - организовывать технологическое сопровождение планирования и оптимизации потоков углеводородного сырья; - представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями; - использовать основные приемы осуществления энергетического анализа
---	---	--

		<p>технологических процессов и устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать и оптимизировать потоки углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов; - контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; - проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений; - разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию; - анализировать законченные проектно-конструкторские работы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками организации технологического сопровождения планирования и оптимизации работы тепловых сетей; - навыками работы с нормативной литературой; - навыками планирования и оптимизации потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов; - умением разрабатывать проекты производства работ и проекты организации строительства; - знаниями экономической природы и механизмов формирования себестоимости, рентабельности, ценообразования и эффективности энергетического бизнеса; - общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции; - методом расчета теплогенерирующих установок; - способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства; - способностью организовывать технологическое сопровождение планирования и оптимизации режимов работы технологических объектов; - информацией о режимах работы
--	--	---

		<p>технологических объектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлением законченных проектно-конструкторских работ; - способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.
<p>ПК-4. Способен организовывать и контролировать производственную деятельность строительной организации</p>	<p>ИД-1пк-4. Организует производственную деятельность строительной организации.</p> <p>ИД-2пк-4. Осуществляет руководство производственной деятельности организации на всех стадиях.</p> <p>ИД-3пк-4. Контролирует текущую производственную и финансово-хозяйственную деятельность предприятия или объекта.</p> <p>ИД-4пк-4. Контролирует требования законодательных и иных нормативных правовых актов, нормативно-технических документов в области проектирования, технического регулирования и строительства объектов теплоэнергетики.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вариант восстановления энергетических сетей при авариях; - нормативно технические документы и методики подготовкой балансов и формирования поставок электроэнергии; - экономическую природу и механизмы формирования себестоимости; - перспективы технического развития теплоэнергетической отрасли; - основные приемы по выявлению и внедрению новых энергоэффективных технологий в различных отраслях народного хозяйства, а также нетрадиционные и экологически чистые энергоисточники; - источники вредного воздействия на окружающую среду; - расчет поставок газа, перевод в нормальные условия расходов газа; - принципы организации поставок газа; - актуальные вопросы в энергетической сфере; - организацию работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях; - методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике; - теоретические основы выбора и применения различных средств и методов измерения параметров жидких и газообразных сред; - как проводятся испытания и ремонт технологического оборудования, монтажные, наладочные и пусковые работы; - основы поточной организации

		<p>строительства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - календарное и сетевое планирование; - правила создания и содержания объектов архитектуры; - принципы организации производственной деятельности при строительстве и эксплуатации систем теплогазоснабжения; - руководящие нормативные и справочные материалы по сооружению и эксплуатации энергетических сетей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять затраты на производство, передачу и реализацию продукции энергетической компании; - оценить их функционально-экономическую эффективность, а также эффективность энергосберегающих мероприятий; - пропагандировать идеи энергосбережения на всех уровнях управления производством и в различных слоях населения; - произвести анализ эффективной работы системы энергоснабжения; - руководить подготовкой балансов и формированием поставок газа по организации газовой отрасли; - использовать нормативные правовые документы; - осуществлять приемку выполненных строительно-монтажных работ; - организовывать и осуществлять государственный контроль и надзор за соблюдением правил создания и содержания объектов архитектуры; - организовать работу коллектива исполнителей, принимать исполнительские решения, определять порядок выполнения работ; - принимать и обосновывать управленческие решения при строительстве и эксплуатации систем теплогазоснабжения; - организовывать работу производственного участка и подчиненного персонала в соответствии с технологическими регламентами на всех этапах сооружения и эксплуатации систем теплогазоснабжения.
--	--	---

		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыком принятия технических решений; - способностью руководить подготовкой балансов и формированием поставок газа по организации газовой отрасли; - основами энергоаудита; - способностью руководить подготовкой балансов и формированием поставок тепла и электроэнергии; - вопросами организации работы в теплоэнергетической отрасли; - принципами формирования поставок тепла; - умением разрабатывать проекты организации строительства; - исчислением размера вреда, причиненного объектам архитектуры вследствие нарушения лесного, земельного, водного и градостроительного законодательств РФ; - разработкой технической документации на ремонт; - перспективными методами организации СМР систем; - навыками оценки эффективности управленческой деятельности при строительстве и эксплуатации систем теплоэнергетики; - навыками безопасного ведения работ на производственном участке.
<p>ПК-5. Способен осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием энергетического, теплотехнического оборудования и работами по проектированию, эксплуатации, реконструкции энергетических и тепловых сетей, котельных, центральных</p>	<p>ИД-1пк-5. Осуществляет контроль технического и общего состояния объекта.</p> <p>ИД-2пк-5. Осуществляет метрологическое обеспечение и сопровождение на всех стадиях выполнения работ.</p> <p>ИД-3пк-5. Осуществляет координацию работ по проектированию, эксплуатации, реконструкции энергетических и тепловых сетей,</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оптимизацию режимов электроэнергетических систем и электрических сетей; - нормативно-методические документы, регламентирующие проведение обследования тепловых сетей и оборудования; - требования нормативных и правовых актов, определяющих принятие решений при оперативном мониторинге режима работы и дистанционное управление технологическими объектами; - принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных современных теплоэнергетических установок и систем; - методы расчета величины выбросов,

<p>тепловых пунктов и малых теплоэлектро-централей</p>	<p>котельный, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралях.</p>	<p>экономического ущерба от них, способы снижения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического оборудования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить технико-экономические расчеты; - выполнять обследование тепловых сетей и теплотехнического оборудования; - составлять отчет по результатам обследования систем теплогазоснабжения и теплотехнического оборудования; - выбирать оптимальный вариант восстановления системы; - составлять на основе нормативных и правовых актов мероприятия по мониторингу режима работы и дистанционное управление технологическими объектами; - использовать компьютерные технологии в моделировании и теплоэнергетических расчетах; - осуществлять оперативный мониторинг режима работы и дистанционное управление технологическими объектами; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информацией в области строительных конструкций энергетических сетей; - навыками выбора и систематизации информации о системах теплоснабжения и теплотехнического оборудования, в том числе проведение документального исследования; - навыками работы с нормативной литературой; - навыком принятия технических решений; - способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства.
<p>ПК-6. Способен выполнять технические</p>	<p>ИД-1пк-6. Контролирует выполнение технических работ в соответствии с техническим и технологическим</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования нормативных и правовых актов, определяющих оперативное управление потоков электроэнергии и режимами работы технологических объектов;

<p>работы в соответствии с технологическим регламентом и требованиями охраны окружающей среды</p>	<p>регламентом. ИД-2пк-6. Производит и контролирует проверку технического состояния оборудования. ИД-3пк-6. Разрабатывает и организывает мероприятия экологической и промышленной безопасности на объекте.</p>	<p>-методы исследования, правила и условия выполнения работ; - принципы проектирования систем теплоснабжения и энергоснабжения; - методику расчета основных технико-экономических показателей системы; - организацию работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов; - режимы работы технологического оборудования; - методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике; - основные методы и средства защиты окружающей среды от выбросов теплоэнергетического оборудования. Уметь: - выбирать оптимальный вариант восстановления системы; - составлять на основе нормативных и правовых актов мероприятия по оперативному управлению потоков электроэнергии и режимов работы технологических объектов; - обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся статистических и нормативных данных; - проектировать системы тепло- и энерго-снабжения, отвечающие современным требованиям; - выбирать и обосновывать методики обследования; - определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах; - руководить потоками углеводородного сырья и режимами работы технологических объектов; - проводить расчеты аппаратов для защиты окружающей среды. Владеть: - навыками работы с нормативной литературой;</p>
---	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> - навыком принятия технических решений; - методом расчета технических и экономических показателей системы теплоснабжения; - методом расчета теплогенерирующих установок; - исчислением размера вреда, причиненного объектам архитектуры вследствие нарушения лесного, земельного, водного и градостроительного законодательств РФ; - способностью руководить оперативным управлением потоками углеводородного сырья и режимами работы технологических объектов теплоэнергетической отрасли; - режимами работы технологических объектов теплоэнергетической отрасли; - оперативным управлением режимами работы технологических объектов. - навыками выбора методов очистки от загрязнений в зависимости от характера их источника.
<p>ПК-7. Способен оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с предъявляемыми требованиями</p>	<p>ИД-1пк-7. Контролирует номенклатуру, конструкцию и технические характеристики основного и дополнительного оборудования в котельных, тепловых пунктах, теплоэлектроцентралях, а также методы и способы производства тепловой энергии.</p> <p>ИД-2пк-7. Оформляет текстовую и графическую часть проектной и рабочей документации.</p> <p>ИД-3пк-7. Осуществляет порядок согласования и утверждения рабочей документации.</p> <p>ИД-4пк-7. Осуществляет требования системы нормативов по</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принятия и обоснования принимаемых проектных решений; - конструкции теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения, тепловые схемы теплогенерирующих установок; - методы их расчета и основы проектирования; - структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения; - регламент составления отдельных частей проекта; - нормативы и требования к оформлению документации; - ЕСКД. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать программные продукты для ускоренного решения и оформления инженерных задач; - готовить задание на проектирование; - разрабатывать проекты организации

	оформлению технической документации.	<p>строительства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять документацию в соответствии с системой ЕСКД; - использовать прикладные программы для оформления документации; - применять нормативы и требования к оформлению. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками быстрого освоения новых расчетных программных пакетов; - общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции; - проведением стратегического анализа предприятия как многофакторного системного анализа внешней и внутренней среды, позволяющего оценить потенциальные совокупные возможности организации при реализации инновационных проектов; - определением проблемы и способов ее решения через реализацию проектного управления.
<p>ПК-8. Способен осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации объектов по выработке, транспорту и преобразованию тепловой и электрической энергии</p>	<p>ИД-1пк-8. Контролирует и корректирует основные и специальные методы, схемы и способы производства тепловой и электрической энергии.</p> <p>ИД-2пк-8. Контролирует и корректирует технологию строительства с учетом конструктивных и иных особенностей основного и вспомогательного оборудования объекта.</p> <p>ИД-3пк-8. Осуществляет планирование и контроль работ по сдаче заказчику объекта строительства.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - причины и методы устранения перерасхода энергии и топливно-энергетических ресурсов в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений; - специфику аварий, отказов и неисправности оборудования систем; - факторы, причинно-следственные связи, роли элементов системы в развитии проблемной ситуации; - конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения; - тепловые схемы теплогенерирующих установок; - методы их расчета и основы проектирования систем; - структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения; - техническую документацию проектов

		<p>объектов строительства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения управления проектами систем на всем протяжении жизненного цикла систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать проблемные ситуации систем теплогазоснабжения; - находить и критически анализировать информацию о проблемной ситуации; - оценивать состояние и современные методы исследования коррозионных процессов и химической стойкости материалов; - управлять проектами систем на всем протяжении жизненного цикла систем. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора методов очистки от загрязнений в зависимости от характера их источника; - методами устранения перерасхода энергии и топливно-энергетических ресурсов в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений; - спецификой аварий, отказов и неисправности оборудования систем; - методами расчета и основ проектирования систем; - структурой и составом оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения; - технической документацией проектов объектов строительства; - положением управления проектами систем на всем протяжении жизненного цикла систем.
<p>ПК-9. Способен составлять в соответствии с установленными требованиями типовые проектные, технологические и рабочие документы</p>	<p>ИД-1пк-9. Применяет нормативные, методические, руководящие и иные материалы по проектированию объектов теплоэнергетики.</p> <p>ИД-2пк-9. Способен формировать и</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность и специфику проектной деятельности; - этапы проектирования и их содержание, а также требования нормативных правовых актов, определяющих принятие решений при разработке автоматизированных систем управления технологическим процессом систем;

	<p>комплектовать полный раздел проектной и рабочей документации.</p> <p>ИД-3пк-9. Применяет специальные компьютерные средства и программы для выполнения отдельных видов проектных работ и формирования документации.</p> <p>ИД-4пк-9. Способен производить специальные расчеты, в том числе тепловой и гидравлический, для проектирования и контроля на объектах теплоэнергетики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - среду технико-экономического обоснования проектов; - международные стандарты в области технико-экономического обоснования проектов; - закономерности развития строительства зданий, сооружений как сферы материального производства; - символные вычисления в системах математических расчетов; - требования к оформлению строительных чертежей и составлению компоновочной документации; - особенности проектирования систем с учетом функционально-технологического процесса; - нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест; - базовый материал о применении гистехнологий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять элементы проектной документации в соответствии с требованиями нормативных актов; - выполнять расчеты, связанные с выполнением разделов и показателей проектов; - определять экономическую эффективность проектов; - применять эти знания при оценке и выборе экономически целесообразных решений задач; - визуализировать результаты расчетов; - пользоваться нормативной и технической литературой по вопросам проектирования; - выполнять разработки в области трассировки инженерных сетей; - оформлять чертежи в соответствии с требованиями ГОСТ; - пользоваться нормативной документацией в области инженерных изысканий, принципов проектирования и планировки систем. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами разработки функциональных
--	--	--

		<p>схем автоматизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками составления перечня необходимых приборов и средств автоматизации, описания локальных контуров регулирования; - навыками количественного и качественного анализа для технико-экономического обоснования проектов систем; - методиками расчета вариантов проектных решений систем; - навыками работы с системами визуализации результатов расчетов; - навыками проектирования и расчета систем инженерного оборудования; - методами ведения геодезических измерений и обработки результатов измерения; - навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.
<p>ПК-10. Способен участвовать в составлении проектных решений по управлению качеством и авторском надзоре в сфере функционирования систем выработки, транспорта, преобразования и хранения энергии</p>	<p>ИД-1ПК-10. Участвует в авторском надзоре в сфере функционирования систем выработки, транспорта, преобразования и хранения энергии.</p> <p>ИД-2ПК-10. Проверяет и контролирует соответствие объекта теплоэнергетики проектному и техническому решению.</p> <p>ИД-3ПК-10. Способен координировать работы проектного и технического отдела, строительно-монтажных работ на объекте.</p> <p>ИД-4ПК-10. Организует и проводит работы по управлению качеством на объекте теплоэнергетики.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы технического надзора в строительстве; - принципы проведения экспертизы объектов систем; - сущность и специфику проектной деятельности; - организацию работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях; - принципы и сущность авторского надзора; - методы и способы производства тепловой энергии; - тепловые схемы теплогенерирующих установок; - методы их расчета и основы проектирования систем; - структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения; - роль эксплуатации в организации эффективного использования теплоэнергетических установок; - основные правила технической эксплуатации энергооборудования; - знать виды нетрадиционных

		<p>возобновляемых источников энергии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные критерии оценки техникоэкономической эффективности солнечных систем теплоснабжения; - основные положения о нормальном функционировании систем теплоснабжения. - методики выполнения прочностных расчетов; - правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с нормативами на проектную документацию; - правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации; - требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству тепловых сетей; - номенклатуру современных материалов и изделий, используемых при строительстве теплосетей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить технический надзор в строительстве; - проводить экспертизу объектов систем теплоэнергетики и теплотехники; - применять принципы и сущность авторского надзора; - производить расчет тепловых нагрузок потребителей; - производить расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы; - самостоятельно решать практические задачи, разрабатывать и правильно оформлять техническую документацию; - определять экономическую эффективность новых технических решений и внедрять их в практику; - выполнять специальные расчеты по тепловым сетям; - производить обоснованный выбор основных приборов технических средств автоматизации и составлять технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта; - выполнять прочностной расчёт
--	--	---

		<p>трубопроводов при проектировании систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать схему и выбирать вариант восстановления систем при авариях; - решать задачи математического анализа в системах математических расчетов систем теплоснабжения; - применять существующие методы расчета в практической деятельности; - оформлять расчеты и составлять пояснительную записку; - выполнять поиск, получение, обработку и анализ информации с использованием гис. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - исчислением размера вреда, причиненного объектам архитектуры вследствие нарушения лесного, земельного, водного и градостроительного законодательств РФ; - методиками расчета систем теплоснабжения; - актуальной нормативной документацией; - методами расчета и выбора тепловых схем и основного оборудования систем; - методами расчета и регулирования тепловых нагрузок основного и вспомогательного оборудования; - методами расчета технико-экономических показателей теплогенерирующих установок; - методиками расчетов и приборным методом обследования; - навыком использования измерительными, управляющими приборами и исполнительными механизмами, а также методами анализа систем автоматического регулирования процессов; - методами прогнозирования степени разрушения и выбора варианта восстановления систем теплоснабжения при авариях; - навыками решения задач линейной алгебры и дифференциальных уравнений в системных MathCAD и Matlab при проектировании систем теплоснабжения; - навыками обоснования принятых решений для систем теплоснабжения; - методами получения, хранения, обработки и предоставления пространственно-координированной информации.
--	--	---

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 за его пределами. Код доступа к ЭИОС: <https://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.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников ВГТУ за период реализации ОПОП в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) составляет не менее двух в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus и не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП

Для реализации ОПОП магистратуры используются помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, 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 ЭИОС ВГТУ.

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

Реализация программы обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определен 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 ограниченными возможностями здоровья 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 магистратуры 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 магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и(или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников ВГТУ, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры 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 70 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).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником ВГТУ, имеющим ученую степень, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

5.4 Финансовые условия реализации ОПОП

Финансовое обеспечение реализации ОПОП магистратуры осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ магистратуры 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», ОАО «Газпроектинжиниринг», ООО «ГазпромТеплоэнергоВоронеж», ОАО «Газпром газораспределение Воронеж», ООО «ЛИТЦ» 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 магистратуры.

7 Рецензии на ОПОП

РЕЦЕНЗИЯ

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

наименование направления подготовки (специальности)

Теплоэнергетика и теплотехника

(профиль)

магистр

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 31 августа 2021 года, протокол № 1.

Рецензируемая ОПОП разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень магистратура), утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 года, № 146.

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.

Реализация программы осуществляется кафедрой теплогазоснабжения и нефтегазового дела. Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц вне зависимости от формы обучения. В рецензируемой ОПОП дана общая характеристика профессиональной деятельности выпускников, типы задач профессиональной деятельности, объекты (области) профессиональной деятельности выпускников, основные задачи профессиональной деятельности выпускников. Профессиональная подготовка с учетом выбранных профессиональных стандартов отвечает потребностям общероссийского и региональных рынков труда.

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа соответствует структуре и объему образовательной программы ФГОС. Качество содержательной части образовательной программы является достаточно высоким.

Оценочные материалы включают перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной программы высшего образования, описание шкал оценивания, типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса включает достаточный фонд литературы. Наличие электронной библиотеки и неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам являются современным и необходимым требованием образовательного процесса.

Реализация основной образовательной программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими ученую степень, а также ведущими специалистами-практиками, имеющими опыт работы по соответствующему профилю. Преподаватели специальных дисциплин занимаются научной деятельностью в соответствующей области.

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 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника программа «Теплоэнергетика и теплотехника», 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 ООО «ЛИТЦ»,
канд. техн. наук*



А.В. Копейкин

8 Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован учебный план и характеристика основной профессиональной образовательной программы в связи с вступлением в силу приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.12.2022 г. № 796н «Об утверждении профессионального стандарта 16.064 «Специалист по проектированию тепловых сетей» и признании утратившим силу приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.09.2019 г. № 609н «Об утверждении профессионального стандарта 16.064 «Специалист в области проектирования тепловых сетей»	28.09.2023	
2	Актуализирован учебный план и характеристика основной профессиональной образовательной программы в связи с вступлением в силу приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 01.08.2023 г. № 623н «Об утверждении профессионального стандарта 16.038 «Руководитель строительной организации» и признании утратившим силу приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17.11.2020 г. № 803н «Об утверждении профессионального стандарта 16.038 «Руководитель строительной организации»	27.06.2024	