



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ Э.Ю. Абдуллазянов

«28» октября 2020 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки: **13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И
ТЕПЛОТЕХНИКА**

Квалификация: магистр

Казань 2020 г.

Образовательная программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. № 146.

Основную профессиональную образовательную программу разработали:
Руководитель по направлению подготовки «13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника»
профиль «Технология производства электрической и тепловой энергии»
зав. каф. «ТЭС» профессор, д.х.н., Н.Д. Чичирова
профиль «Инновационные технологии в энергетике жилищно-коммунального хозяйства»,
зав. каф. «ТЭС» профессор, д.х.н., Н.Д. Чичирова
профиль «Энергообеспечение предприятий»
зав. каф. «ЭЭ» профессор, д.т.н., В.К. Ильин
профиль «Перспективные технологии эффективного использования топливно-
энергетических ресурсов» зав. каф. «ЭЭ» профессор, д.т.н., В.К. Ильин
профиль «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем»
зав. каф. «ПТЭ» профессор, д.т.н., Ю.В. Ваньков
профиль «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ»
зав. каф. «ПТЭ» профессор, д.т.н., Ю.В. Ваньков
профиль «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические
системы» зав. каф. «химия» профессор, д.х.н., А.А. Чичиров

Образовательная программа утверждена на заседании:

кафедры ТЭС протокол № 2-2020/21 от 17.09.2020

Заведующий кафедрой профессор, д.х.н. Н.Д. Чичирова

(ученая степень, ученое звание)

кафедры ЭЭ протокол № 3 от 02.10.2020

Заведующий кафедрой профессор, д.т.н. В.К. Ильин

(ученая степень, ученое звание)

кафедры ПТЭ протокол № 3 от 14.10.2020

Заведующий кафедрой профессор, д.т.н. Ю.В. Ваньков

(ученая степень, ученое звание)

кафедры Химия протокол № 2 от 08.09.2020

Заведующий кафедрой профессор, д.х.н. А.А. Чичиров

(ученая степень, ученое звание)

ОП рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета института Теплоэнергетики от 27.10.2020г. протокол № 07/20

Директор института Теплоэнергетики _____ проф., д.х.н. Н.Д. Чичирова

(ученая степень, ученое звание, подпись)

Эксперты:

Рецензирование Образовательной программы провели:

ФГБОУ ВО «Новосибирский
государственный
технический университет»
профессор кафедры «Тепловых
электрических станций»
д.т.н., профессор

П.А. Щинников

АО «Татэнерго»,
начальник производственно-
технического управления,
к.т.н.

А.Г. Филимонов

начальник отдела реализации
инвестиции филиала АО
«Татэнерго» Казанские тепловые
сети

Р.А. Шагидуллин

директор ООО ИВЦ «Инжехим»,
д.т.н., доцент

М.И. Фарахов

К(П)ФУ, Инженерный институт,
кафедра ТФиЭ, профессор, д.т.н.

В.М. Ларионов

ООО «КЭР-Генерация», главный
инженер

М.В. Попов

ФГБОУ ВО «КНИТУ»,
кафедра ПАХТ, доцент, к.т.н.

В.В. Бронская

СОДЕРЖАНИЕ

Общая характеристика ОП

Раздел 1. Общие положения

- 1.1. Обоснование разработки ОП ВО.
- 1.2. Нормативные документы для разработки ОП ВО по направлению подготовки.
- 1.3. Общая характеристика ОП ВО.
 - 1.3.1. Квалификация, присваиваемая выпускникам ОП
 - 1.3.2. Формы обучения
 - 1.3.3. Язык реализации ОП
 - 1.3.4. Срок получения образования
 - 1.3.5. Объем программы
 - 1.3.6. Применение ЭО и ДОТ
- 1.4. Миссия, цели и задачи ОП ВО.
- 1.5. Направленности (профили) ОП.

Раздел 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки.

- 2.1. Область и (или) сфера профессиональной деятельности выпускника.
- 2.2. Типы задач профессиональной деятельности выпускника.
- 2.3. Объекты профессиональной деятельности выпускника.
- 2.4. Перечень профессиональных стандартов.

Раздел 3. Требования к результатам освоения ОП ВО выпускником.

- 3.1. Компетенции выпускника и индикаторы их достижения.
- 3.2. Матрица компетенций, характеризующая этапы их формирования.

Раздел 4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации данной ОП ВО.

- 4.1. Календарный учебный график.
- 4.2. Учебный план.
- 4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей).
- 4.4. Аннотации программ дисциплин (модулей).

Раздел 5. Фактическое ресурсное обеспечение ОП ВО

- 5.1. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОП ВО.
- 5.2. Требования к кадровым условиям реализации ОП ВО.

Раздел 6. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения ОП ВО.

- 6.1. Государственная итоговая аттестация и оценочные материалы.

Раздел 7. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы.

- 7.1. Рабочая программа воспитания.
- 7.2. Календарный план воспитательной работы

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОП

Раздел 1. Общие положения

1.1. Обоснование разработки ОП ВО.

Образовательная программа по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленности (профили) «Технология производства электрической и тепловой энергии», «Инновационные технологии в энергетике жилищно-коммунального хозяйства», «Энергообеспечение предприятий», «Перспективные технологии эффективного использования топливно-энергетических ресурсов», «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем», «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ», «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы», реализуемая в ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, с учетом потребностей регионального рынка труда.

Казанский государственный энергетический университет является одним из трёх специализированных энергетических вузов России и занимает одно из ведущих мест в стране по уровню образования, технической оснащенности и условиями ведения научной работы и учебного процесса. Высококвалифицированный преподавательский состав нашего университета ставит своей задачей не только воспитание профессионала высокого уровня, но и гражданина своей страны.

Места трудоустройства выпускников кафедр – это базовые энергетические предприятия АО «Татэнерго», ОАО «ТГК-16», АО «Интер РАО – Электрогенерация», ПАО «Т Плюс», ООО «БГК», ООО «БашРТС», ПАО «Юнипро», ПАО «Мосэнерго», АО «Татэнергосбыт», АО РПО «Таткоммунэнерго», предприятия нефтегазохимического комплекса (ПАО «Казаньоргсинтез», ПАО «Татнефть», группа компаний «Нэфис», ОАО «Холдинговая компания «Ак Барс» и т.п.), НИПИ «Технополис», АО РПО «Таткоммунэнерго» ООО «КЭР-Инжиниринг», ООО ИЦ «Энергопрогрес», АО «Казэнерго», ОАО «ЗПТС», промышленные и районные котельные, ПАО «КамАЗ», ООО «Danfoss», АО «КМПО», АО «Позис», МУП «Водоканал», МУП «Гортепло», ООО «Башнефть-добыча», ООО «Нижнекамская ТЭЦ», ООО «ТаграС-ЭНЕРГОСЕРВИС», в министерствах и ведомствах, организациях и предприятиях, осуществляющих энерго- и ресурсоснабжение, эксплуатацию и обслуживание оборудования в сфере ЖКХ, управляющих компаниях и товариществах собственников жилья, в научно-исследовательских институтах, проектных организациях и во многих других областях профессиональной деятельности.

Профессиональная деятельность выпускников связана с технологиями производства тепловой и электрической энергии, передачи и распределения тепловой энергии, ресурсо- и энергопотребляющих систем, а также с обеспечением учета, контроля и управления процессами

производства, потребления и распределения энергетических ресурсов с целью повышения эффективности и экономичности их использования.

Компетенции выпускников позволяют выстраивать успешный карьерный рост на предприятиях и организациях регионального и общероссийского масштаба. Обучение будущих специалистов осуществляется при тесном сотрудничестве с ведущими предприятиями и организациями Республики Татарстан и Российской Федерации, на которых студенты проходят производственную практику, выполняют выпускные квалификационные работы. Работодатели дают отзывы на качество подготовки выпускника, анализ этих отзывов позволяет осуществлять непрерывную корректировку учебного процесса. Многокомпонентная цель взаимодействия кафедр с предприятиями и организациями заключается в привлечении к учебному процессу ведущих специалистов данных предприятий, в укреплении научно-производственных связей, создании опытной базы для научных исследований.

1.2. Нормативные документы для разработки ОП ВО по направлению подготовки

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с дополнениями и изменениями);

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки «13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от «22» марта 2018 г. № 146.

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06 апреля 2021 года № 245;

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;

профессиональные стандарты:

№ 16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ 04.02.2021 № 39н);

№ 16.147 «Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 30.08.2021 № 590н, рег.№ 1174);

16.149 «Специалист по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объектов капитального строительства» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 19.04.2021 № 251н, рег № 1176);

№ 16.113 «Специалист по проведению энергосервисных мероприятий

на объектах капитального строительства» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.02.2017 № 188н);

№ 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.03.2014 № 121н);

Устав КГЭУ;

Положение «О порядке разработки и утверждения образовательных программ бакалавриата и магистратуры КГЭУ», утвержденное решением ученого совета КГЭУ от 6 мая 2021, протокол № 4;

другие локальные нормативные акты КГЭУ.

1.3. Общая характеристика ОП ВО

1.3.1. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ

Магистр

1.3.2. Формы обучения

Очная, Заочная

1.3.3. Язык реализации образовательной программы:

Русский

1.3.4. Срок получения образования

при очной форме обучения - 2 года;

при заочной форме обучения - 2 года 6 месяцев

1.3.5. Объем программы

Объем программы 120 зачетных единиц (далее - з.е.),

Объем программы за 1 учебный год не более 70 з.е. (указываем из ФГОС ВО))

Объем программы за 1 учебный год **при ускоренном обучении не более 80 з.е.**

1.3.6. Применение ЭО и ДОТ

При реализации ОП применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

1.4. Миссия, цели и задачи ОП ВО

Миссия ОП заключается в удовлетворении потребностей общества и государства в фундаментально образованных и гармонически развитых специалистах, владеющих современными технологиями в области профессиональной деятельности, создание равных возможностей обучающимся в получении высшего образования.

Целью ОП является развитие личностных качеств обучающихся, обеспечение совокупности фундаментальных знаний, умений и навыков, которые выпускник способен продемонстрировать в условиях профессиональной деятельности после освоения ОП, формирование универсальных и профессиональных компетенций на основе гармоничного сочетания фундаментальной и профессиональной подготовки с

использованием лучшего отечественного и мирового опыта в области теплоэнергетики и теплотехники, особенностей научной школы института Теплоэнергетики и потребностей рынка труда региона.

Задачи ОП

развивать самостоятельность, трудолюбие, гражданскую и профессиональную ответственность и коммуникабельность;

воспитать профессиональную готовность к работе в коллективе и добросовестному выполнению работ, определяемых квалификацией;

прививать этические и правовые нормы, регулирующие отношения человека к человеку, обществу и окружающей среде;

формировать способности к самообразованию и анализу своих возможностей;

развивать представления о здоровом образе жизни умения и навыке физического самосовершенствования;

формировать способности в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, приобретению новых знаний с использованием современных информационных образовательных технологий;

развивать целостное представление о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе, понимание возможности современных научных методов познания и владение ими;

формировать систему знаний, умений и опыта, необходимых для реализации профессиональных компетенций в сфере электро- и теплоэнергетики;

формировать готовность выпускника внедрять и использовать современные результаты науки, инновационные технологии, технику и проекты;

прививать навыки использования нормативных документов, профессиональной риторики, иностранного языка в профессиональной области деятельности;

формировать способности к планированию и организации профессиональной деятельности с учетом правовых норм, экономической и социальной политики государства.

1.5 Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки 13.04.01: «Технология производства электрической и тепловой энергии», «Инновационные технологии в энергетике жилищно-коммунального хозяйства», «Энергообеспечение предприятий», «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем», «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ», «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы»

Раздел 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки

2.1 Область и сфера профессиональной деятельности выпускника

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

Область(и) и сфера(ы) профессиональной деятельности выпускника	Краткая характеристика области(ей) и сфер(ы) профессиональной деятельности выпускника	Типы организаций, в которых может осуществлять профессиональную деятельность выпускник
строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники)	Образовательная программа «Технология производства электрической и тепловой энергии» предусматривает подготовку выпускника, компетентного в вопросах оптимизации работы тепловых электрических станций, паровых и водогрейных котлов, паровых и газовых турбин, парогазовых и газотурбинных установок, вспомогательного теплотехнического оборудования.	Основными местами работы являются научно-исследовательские институты, проектные организации, тепловые электрические станции.
Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере обеспечения безопасной эксплуатации оборудования, работающего под давлением)	Образовательная программа «Инновационный технологии в энергетике ЖКХ» предусматривает подготовку выпускника, компетентного в вопросах исследования, проектирования, конструирования и эксплуатации технических средств по производству теплоты, её применению, управлению ее потоками и преобразования иных видов энергии в теплоту	Основными местами работы являются министерства и ведомства, организации и предприятия осуществляющие энерго- и ресурсоснабжение, эксплуатацию и обслуживание оборудования в сфере ЖКХ, управляющих компаниях и товариществах собственников жилья, в научно-исследовательских институтах, проектных организациях
Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере обеспечения безопасной эксплуатации оборудования, работающего под давлением)	Образовательная программа «Энергообеспечение предприятий» предусматривает подготовку выпускника, компетентного в вопросах подготовки проектной документации по технологическим решениям для котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей для выполнения работ по строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; подготовки проекта систем электроснабжения объектов капитального строительства; обеспечения потребности объекта капитального строительства в электрической энергии с соблюдением требований энергосбережения и повышения энергетической эффективности; проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок; выполнения фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью	Основными местами работы являются предприятия промышленности и ЖКХ, научно-исследовательские институты, научно-производственные объединения, центральные конструкторские бюро, научно-производственные предприятия, заводы, университеты

	<p>определения технических характеристик новой техники в определенные сроки, а также комплекса работ по разработке конструкторской и технологической документации на опытные образцы изделий, изготовлению и испытаниям опытных образцов изделий, выполняемых по заявке заказчика (техническому заданию)</p>	
	<p>Образовательная программа «Перспективные технологии эффективного использования топливно-энергетических ресурсов» предусматривает подготовку выпускника, компетентного в вопросах проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>Основными местами работы являются предприятия энергетики, химической, нефтехимической, нефтяной, машиностроения, металлургии, легкой промышленности; научно-исследовательские институты, научно-производственные объединения, центральные конструкторские бюро, научно-производственные предприятия, заводы, университеты</p>
	<p>Образовательная программа «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем» предусматривает подготовку выпускника, компетентного в вопросах проведения научно-исследовательских разработок в области оптимизация теплоэнергетических систем; снижения сверхнормативных потерь тепловой энергии и бесперебойной подачи теплоносителя потребителям</p>	<p>Основными местами работы являются проектные и научно-исследовательские организации, службы энергонадзора и энергосбыта, энергоподразделения промышленных предприятий и жилищно-коммунальных хозяйств</p>
	<p>Образовательная программа «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ» предусматривает подготовку выпускника, компетентного в вопросах проведения научно-исследовательских разработок в области проектирования теплоэнергетических систем, подготовки, реализации и контроля проведения мероприятий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности использования энергетических ресурсов на объектах теплоэнергетических систем</p>	<p>Основными местами работы являются министерства и ведомства, организации и предприятия осуществляющие энерго- и ресурсоснабжение, проектирование оборудования и теплоэнергетических систем в сфере ЖКХ, управляющих компаниях и товариществах собственников жилья, в научно-исследовательских институтах, проектных организациях</p>
	<p>Образовательная программа «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы» предусматривает подготовку выпускника, компетентного в вопросах исследования, проектирования, конструирования и эксплуатации технических средств по прямому преобразованию химической энергии веществ, топлива в электрическую энергию или преобразования электрической энергии в химическую энергию веществ</p>	<p>Основными местами работы являются предприятия и организациях тепло- и энергетического комплекса; в научно-исследовательских и проектных институтах; заводах, производящих аккумуляторы, источники тока; на предприятиях и организациях, которые разрабатывают, производят, монтируют и эксплуатируют электрохимические энергоустановки и водородные накопители</p>

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

2.2 Типы задач профессиональной деятельности выпускника

Направленность (профиль) подготовки	Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
Технология производства электрической и тепловой энергии	Сквозные виды профессиональной деятельности Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	Научно-исследовательский	Проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений; разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения	Область профессиональной деятельности магистров включает совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности по производству электрической энергии и теплоты, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту.

			задачи; разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере.	
Инновационные технологии в энергетике жилищно-коммунального хозяйства	Сквозные виды профессиональной деятельности Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	Научно-исследовательский	Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;	Объектами профессиональной деятельности выпускников являются тепловые и атомные электрические станции, системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий, объекты малой энергетики, паровые и водогрейные

			<p>разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере.</p>	<p>котлы различного назначения, энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки, установки систем кондиционирования воздуха, вспомогательное теплотехническое оборудование, тепловые и электрические сети, нормативно-техническая документация и системы стандартизации, системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике.</p>
<p>Энергообеспечение предприятий</p>	<p>Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования объектов теплоэнергетики и теплотехники)</p>	<p>проектно-конструкторский</p>	<p>Подготовка проектной документации по технологическим решениям для котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей для выполнения работ по строительству котельных,</p>	<p>Системы энергообеспечения предприятий.</p>

			<p>центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций</p> <p>Подготовка проекта систем электроснабжения объектов капитального строительства. Обеспечение потребности объекта капитального строительства в электрической энергии с соблюдением требований энергосбережения и повышения энергетической эффективности.</p>	
	<p>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере обеспечения безопасной эксплуатации оборудования, работающего под давлением).</p>	<p>научно-исследовательский</p>	<p>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники в определенные сроки, а также комплекса работ по разработке конструкторской и технологической документации на</p>	<p>Системы энергообеспечения предприятий.</p>

			опытные образцы изделий, изготовлению и испытаниям опытных образцов изделий, выполняемых по заявке заказчика (техническому заданию)	
Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем	Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники)	научно-исследовательский; производственный; технологический; организационный; управленческий	Проведение научно-исследовательских разработок в области оптимизация теплоэнергетических систем. Снижение сверхнормативных потерь тепловой энергии и бесперебойная подача теплоносителя потребителям	объекты малой энергетики; установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии; котельные установки различного назначения; системы и установки по производству сжатых и сжиженных газов; компрессорные, холодильные установки; установки систем кондиционирования воздуха; тепловые насосы; вспомогательное теплотехническое оборудование ; тепло - и

				<p>массообменные аппараты различного назначения;</p> <p>тепловые сети и системы теплоснабжения;</p> <p>теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;</p> <p>системы топливоснабжения, топливо и масла;</p> <p>промышленные тепловые электростанции;</p> <p>объекты нетрадиционной и возобновляемой энергетики</p>
<p>Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ</p>	<p>Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники)</p> <p>Электроэнергетика (в сферах теплоэнергетики и теплотехники)</p>	<p>научно-исследовательский;</p> <p>проектно-конструкторский;</p> <p>организационно-управленческий</p>	<p>Проведение научно-исследовательских разработок в области проектирования теплоэнергетических систем.</p> <p>Подготовка, реализация и контроль проведения мероприятий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности использования энергетических ресурсов на объектах</p>	<p>объекты малой энергетики;</p> <p>установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии;</p> <p>котельные установки различного назначения;</p> <p>системы и установки по производству сжатых и сжиженных газов;</p>

			теплоэнергетических систем	компрессорные, холодильные установки; установки систем кондиционирования воздуха; тепловые насосы; вспомогательное теплотехническое оборудование ; тепло - и массообменные аппараты различного назначения; тепловые сети и системы теплоснабжения; теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок; системы топливоснабжения, топливо и масла; промышленные тепловые электростанции; объекты нетрадиционной и возобновляемой энергетики.
Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные	Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	научно-исследовательская; проектно-	Исследование, проектирование, конструирование и эксплуатация	Предприятия и организациях тепло- и

энергетические системы	<p>Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</p> <p>Совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности по применению теплоты, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту</p>	конструкторская	<p>технических средств по прямому преобразованию химической энергии веществ, топлива в электрическую энергию или преобразования электрической энергии в химическую энергию веществ</p>	<p>энергетического комплекса; в научно-исследовательских и проектных институтах; заводах, производящих аккумуляторы, источники тока; на предприятиях и организациях, которые разрабатывают, производят, монтируют и эксплуатируют электрохимические энергоустановки и водородные накопители</p>
------------------------	--	-----------------	--	---

2.3. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников по ОП являются тепловые и атомные электрические станции, объекты малой энергетики, паровые и водогрейные котлы различного назначения, паровые и газовые турбины, энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки, вспомогательное теплотехническое оборудование, системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий, установки систем кондиционирования воздуха, тепловые и электрические сети, нормативно-техническая документация и системы стандартизации, системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике, установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии; реакторы и парогенераторы атомных электростанций; установки по производству сжатых и сжиженных газов; компрессорные, холодильные установки; установки систем кондиционирования воздуха; тепловые насосы; химические реакторы, топливные элементы, электрохимические энергоустановки; установки водородной энергетики; тепло- и массообменные аппараты различного назначения; теплотехнологическое и электрическое оборудование промышленных предприятий; установки кондиционирования теплоносителей и рабочих тел; технологические жидкости, газы и пары, расплавы, твердые и сыпучие тела как теплоносители и рабочие тела

энергетических и теплотехнологических установок; топливо и масла; нормативно-техническая документация и системы стандартизации; системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике.

2.4 Перечень профессиональных стандартов

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки:

Профиль «Технология производства электрической и тепловой энергии»

40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.03.2014 № 121н);

Профиль «Инновационные технологии в энергетике жилищно-коммунального хозяйства»

40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.03.2014 № 121н);

Профиль «Энергообеспечение предприятий»

№ 16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.02.2021 № 39н);

№ 16.147 «Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 30.08.2021 № 590н, рег.№ 1174);

40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.03.2014 № 121н);

Профиль «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем»

16.149 «Специалист по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объектов капитального строительства» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 19.04.2021 № 251н, рег № 1176)

40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.03.2014 № 121н);

Профиль «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ»

16.113 «Специалист по проведению энергосервисных мероприятий на

объектах капитального строительства» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.02.2017 № 188н);

40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.03.2014 № 121н);

Профиль «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы»

40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.03.2014 № 121н).

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника по программам высшего образования - программам магистратуры по направлению подготовки:

Профиль «Технология производства электрической и тепловой энергии»

ПС «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»

ОТФ 3.2 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.

ТФ Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.

Профиль «Инновационные технологии в энергетике жилищно-коммунального хозяйства»

ПС «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

ОТФ 3.2 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.

ТФ Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.

Профиль «Энергообеспечение предприятий»

ПС «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

ОТФ 3.2 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем;

ТФ 3.2.1 Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг).

ТФ 3.2.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ПС «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей»;

ОТФ 3.2 Выполнение специальных расчетов для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей;

ТФ 3.2.1 Выполнение гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем с выбором оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей.

ПС «Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства»;

ОТФ 3.3 Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства.

ТФ 3.3.2 Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства.

Профиль «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем»

ПС «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»:

ОТФ 3.2 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.

ТФ 3.2.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ПС «Специалист по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объектов капитального строительства»:

ОТФ 3.3 Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства.

ТФ 3.3.1 Разработка технологических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства.

Профиль «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ»

ПС «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»:

ОТФ 3.2 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.

ТФ 3.2.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ПС «Специалист по проведению энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства»:

ОТФ 3.4 Выполнение работ по разработке и исполнению технического решения по реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства.

ТФ 3.4.2 Разработка технического решения по проведению энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства.

Профиль «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы»

ПС «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

ОТФ 3.2 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.

ТФ Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.

Раздел 3. Требования к результатам освоения ОП выпускником

3.1 Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) 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	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации) УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Определяет этапы жизненного цикла проекта УК-2.2. Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла
Командная работа и	УК-3. Способен	УК-3.1. Демонстрирует

лидерство	организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом) УК-3.2. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке УК-4.2. Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций УК-5.2. Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки

3.2.Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Категория ОПК выпускника	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Информационная культура	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач

		ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения
Фундаментальная подготовка	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы

3.3. Профессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Профиль «Технология производства электрической и тепловой энергии»	
ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы на объектах по производству электрической и тепловой энергии	ПК-1.1 Разрабатывает планы и методические программы проведения исследований и разработок, связанных с технологиями производства электрической и тепловой энергии
	ПК-1.2 Применяет методы и средства планирования организации исследований и разработок, связанных с технологиями производства электрической и тепловой энергии
ПК-2 Способен собирать научно-техническую информацию, проводить технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проектных решений для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	ПК-2.1 Собирает и анализирует научно-техническую информацию по технологиям производства электрической и тепловой энергии
	ПК-2.2 Проводит технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проектных решений
	ПК-2.3 Применяет цифровые технологии при проектировании теплоэнергетических систем
ПК-3 Способен интерпретировать и представлять результаты научных исследований в области технологий производства электрической и тепловой энергии в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	ПК-3.1 Выполняет анализ и теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в области технологий производства электрической и тепловой энергии
	ПК-3.2 Представляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области технологий производства электрической и тепловой энергии
Профиль «Инновационные технологии в энергетике жилищно-коммунального хозяйства»	
ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы на объектах ЖКХ	ПК-1.1 Формулирует цель и задачи, определяет этапы и сроки выполнения исследований в области технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ, виды работ в рамках каждого этапа
	ПК-1.2 Разрабатывает программы экспериментов, обосновывает

	выбор методов и средств проведения и описания результатов экспериментов, связанных с технологиями ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ
ПК-2 Способен собирать научно-техническую информацию, проводить технические расчеты по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектных решений для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ	ПК-2.1 Собирает и систематизирует научно-техническую информацию, проводит обработку экспериментальных данных, выполняет расчеты и оформляет результаты экспериментов
	ПК-2.2 Проводит технико-экономический и функционально-стоимостной анализы эффективности проектных решений по выбору и разработке нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ
	ПК-2.3 Применяет цифровые технологии при проектировании систем ЖКХ
ПК-3 Способен интерпретировать и представлять результаты научных исследований в области технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	ПК-3.1 Интерпретирует и сопоставляет результаты исследований, оценивает их теоретическое и практическое значение для развития технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ
	ПК-3.2. Оформляет письменные отчеты в соответствии с нормативно-технической документацией, готовит научные доклады и статьи для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
Профиль «Энергообеспечение предприятий»	
ПК-1 Способен к проектно-конструкторской деятельности в области энергообеспечения предприятий	ПК-1.1. Формулирует задание на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования
	ПК-1.2. Проводит технические расчеты по проектам энергообеспечения предприятия
	ПК-1.3. Осуществляет сбор информации об объекте капитального строительства и обосновывает выбор оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения
	ПК-1.4. Проводит расчет теплового и материального баланса тепловой сети
	ПК-1.5. Проводит гидравлический расчет и выбирает оборудование при проектировании тепловых сетей
	ПК-1.6 Предлагает мероприятия по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов
	ПК-1.7. Оценивает патентоспособность вновь созданных технических конструкторских решений и анализирует научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
	ПК-1.8. Способен использовать цифровые технологии при

	проектировании систем энергообеспечения предприятий
ПК-2 Способен к научно-исследовательской деятельности в области энергообеспечения предприятий	ПК-2.1. Разрабатывает планы и ставит задачи проведения исследований в области энергообеспечения предприятий
	ПК-2.2. Выбирает методы экспериментальной работы, обобщает научные данные и результаты экспериментов и наблюдений
	ПК-2.3. Представляет результаты исследований в виде проектов, рабочей документации, диссертаций, отчетов, научных публикаций, рефератов
Профиль «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем»	
ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования в области оптимизации теплоэнергетических систем, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ПК-1.1. Планирует и ставит задачи для исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем
	ПК-1.2. Использует методы экспериментальной работы, интерпретирует результаты научных исследований
	ПК-1.3. Представляет результаты исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях
	ПК-1.4. Использует новейшие цифровые технологии для оптимизации теплоэнергетических систем
ПК-2 Способен определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода	ПК-2.1. Обосновывает мероприятия по экономии энергоресурсов
	ПК-2.2. Рассчитывает потребности производства в энергоресурсах, определяет нормы расхода энергетических ресурсов
ПК-3 Способен к участию в организации работ по осуществлению надзора при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ	ПК-3.1. Использует методики проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем
	ПК-3.2. Анализирует соответствие выполняемых работ при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ согласованным и утвержденным проектным решениям
Профиль «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ»	
ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования в области проектирования теплоэнергетических систем, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	ПК-1.1. Планирует и определяет задачи исследования
	ПК-1.2. Использует методы экспериментальной работы, проводит анализ экспериментальных данных
	ПК-1.3. Представляет результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях
ПК-2 Способен к конструкторской деятельности по разработке и модернизации	ПК-2.1. Составляет техническое задание на разработку проектных решений, связанных с модернизацией теплоэнергетических систем, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической

теплоэнергетических систем	безопасности, экономии ресурсов
	ПК-2.2. Проводит технические расчеты по проектам, технико-экономический анализ эффективности проектных решений
	ПК-2.3. Использует средства прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового оборудования теплоэнергетических систем
ПК-3 Способен к организационно управленческой деятельности в области проектирования теплоэнергетических систем	ПК-3.1. Планирует работу персонала, определяет порядок выполнения работ, соблюдение требований нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем
	ПК-3.2. Соблюдает требования нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем
Профиль «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы»	
ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования в области разработки и внедрения химических источников тока, электрохимических энергетических установок, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ПК-1.1. Планирует и формулирует задания на разработку проектных решений, связанных с применением химических источников тока и мероприятиями по улучшению технических характеристик электрохимических энергоустановок, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов
	ПК-1.2. Выбирает методы экспериментальной работы, определяет этапы и сроки выполнения научных исследований в области проектирования технических средств по прямому преобразованию химической энергии веществ, топлива в электрическую энергию
ПК-2 Способен собирать и анализировать научно-техническую информацию в области водородной и электрохимической энергетики, проводить технические расчеты по проектам, проводить оценку эффективности проектных решений для обоснования выбора химических источников тока	ПК-2.1. Собирает, анализирует и систематизирует научно-техническую информацию в области водородной и электрохимической энергетики с использованием цифровых технологий и интернет-ресурсов
	ПК-2.2. Проводит технические расчеты по проектам и оценку эффективности проектных решений для обоснования выбора химических источников тока с использованием цифровых технологий и программных продуктов
ПК-3 Способен систематизировать и обобщать данные научных исследований в области водородной и электрохимической энергетики, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов и научных публикаций	ПК-3.1. Систематизирует и обобщает данные научных исследований в области водородной и электрохимической энергетики
	ПК-3.2. Представляет результаты научных исследований и опытно-конструкторских работ в области водородной и электрохимической энергетики в виде отчетов и научных публикаций
ПК-4 Способен к проектно-	ПК-4.1. Формирует задания на разработку проектных решений

конструкторской деятельности в области разработки и внедрения химических источников тока, электрохимических энергетических установок и водородных накопителей	по конструированию и эксплуатации технических средств по прямому преобразованию химической энергии веществ, топлива в электрическую энергию
	ПК-4.2. Участвует в практической реализации результатов опытно-конструкторских работ в области разработки и внедрении химических источников тока, электрохимических энергоустановок и водородных накопителей

3.4 Матрица компетенций, характеризующая этапы их формирования

№ п.п	Дисциплины (наименование)	к/д													
		УК						ОПК		ПК				к/д	
		1	2	3	4	5	6	1	2	1	2	3	4		
Блок 1. Дисциплины (модули)															
Обязательная часть															
1.	Философия науки и техники					1э									1
2.	Техногенная безопасность	1з													1
3.	Теория и практика саморазвития						1зо								1
4.	Теория и практика научных исследований в теплоэнергетике							1э	1э						2
5.	Иностранный язык в профессиональной сфере				1э										1
6.	Энергетическая политика		1з	1з	1з										3
7.	Математические методы моделирования и прогнозирования	1э													1
8.	Управление проектами в энергетике		2э	2э				2э							3
Часть, формируемая участниками образовательных отношений															
Профиль «Технология производства электрической и тепловой энергии»															
9.	Инновационные технологии производства электрической и тепловой энергии											1з			1
10.	Принципы эффективного управления технологическими процессами ТЭС									2э	2э	2э			3
11.	Централизованное теплоснабжение										3э				1
12.	Технико-экономическое обоснование выбора параметров на ТЭС и внедрения нового оборудования									3э	3э	3э			3
13.	Выбор и разработка основного и вспомогательного оборудования на ТЭС										3э 3 Кп	3э 3 Кп			2
14.	Наилучшие доступные технологии на ТЭС									3э 4э	3э 4э				2
Элективные дисциплины (модули)															
Модуль 1															

15.	Контроль результатов внедрения разработок на ТЭС										1з	1з		2
16.	Оптимизация режимов работы ТЭС										2э	2э		2
Модуль 2														
17.	Теплотехнические испытания энергетического оборудования ТЭС										1з	1з		2
18.	Методы расчетов тепловых схем ТЭС										2э	2э		2
Блок 2.Практика														
Обязательная часть блока Б2														
19.	Учебная практика (ознакомительная)	2зо			2зо			2зо	2 зо					4
20.	Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	2зо			2зо			2зо	2 зо					4
Часть, формируемая участниками образовательных отношений														
21.	Производственная практика (научно-исследовательская работа 1)								2 зо	2 зо				2
22.	Производственная практика (научно-исследовательская работа 2)	3зо 4зо			3зо 4зо				3 зо 4 зо	3 зо 4 зо	3 зо 4 зо			5
23.	Производственная практика (преддипломная практика)								4 зо	4 зо	4 зо			3
Блок 3.Государственная итоговая аттестация														
24.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э		11
ФТД. Факультативные дисциплины														
25.	Иностранный язык в профессиональной сфере (продвинутый уровень)				1з2 з									1
26.	Педагогика высшей школы			3з		3з	3з							3
27.	Интеллектуальное право	1з			1з			1з	1з					4

Профиль «Инновационные технологии в энергетике жилищно-коммунального хозяйства»														
28.	Нормативно-правовая база жилищно-коммунального хозяйства										1з	1з		2
29.	Системы с обратной связью для управления теплоэнергоустановками централизованного ресурсоснабжения ЖКХ										2э			1
30.	Экономия ресурсов и ценообразование в ЖКХ										3э	3э	3э	3
31.	Обеспечение экологической безопасности энергоснабжающих предприятий ЖКХ										3э	3э		2
32.	Инновационные технологии, проектирование и внедрение энергопотребляющих систем в ЖКХ											3э	3э	2
33.	Оптимизация систем теплоснабжения объектов ЖКХ										3э, 4э	3э, 4э		2
Элективные дисциплины (модули)														
Модуль 1														
34.	Методы контроля результатов внедрения разработок ресурсоснабжающих предприятий ЖКХ											1з	1з	2
35.	Повышение эффективности теплоэнергоустановок для централизованного ресурсоснабжения ЖКХ											2з	2з	2
Модуль 2														
36.	Энергетические обследования в ЖКХ										1з	1з	1з	3
37.	Управление технологическими процессами теплоэнергоустановок										1з			1
Блок 2.Практика														
Обязательная часть блока Б2														
38.	Учебная практика (ознакомительная)	2зо			2зо			2зо	2зо					4
39.	Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	2зо			2зо			2зо	2зо					4
Часть, формируемая участниками образовательных отношений														

40.	Производственная практика (научно-исследовательская работа 1)										2з о	2з о			2
41.	Производственная практика (научно-исследовательская работа 2)	3зо, 4зо			3зо, 4зо						3зо,, 4з о	3зо, 4зо	3зо, 4з о		5
42.	Производственная практика (преддипломная практика)										4зо	4з о	4з о		3
Блок 3. Государственная итоговая аттестация															
43.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э		11
ФТД. Факультативные дисциплины															
44.	Иностранный язык в профессиональной сфере (продвинутый уровень)				1з 2з										1
45.	Педагогика высшей школы			3з		3з	3з								3
46.	Интеллектуальное право	1з			1з			1з	1з						4
Профиль «Энергообеспечение предприятий»															
47.	Проектирование тепловых сетей										1з 1кр				1
48.	Методологические основы научной работы и принципы диссертационного исследования											2з			1
49.	Использование прикладных программ для проектирования систем энергообеспечения предприятий										1з				1
50.	Основы проектирования малых теплоэлектростанций										3э				1
51.	Энергообеспечение зданий и сооружений										3зо				1
52.	Планирование экспериментальных исследований работы энергетического оборудования											3э			1
53.	Защита интеллектуальной собственности и патентование										4э				1
54.	Проектирование систем электроснабжения										2э 2кп				1
55.	Явления переноса и гидравлический расчет тепловой сети										3э				1

69.	Интеллектуальное право	1з			1з			1з	1з					4
Профиль «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем»														
70.	Принципы эффективного управления в теплоэнергетике									1з		1з		2
71.	Системы производства и распределения энергоносителей										3э			1
72.	Энергообследование систем теплоснабжения										3э	3э		2
73.	Экспериментальные методы исследования									1з				1
74.	Системный анализ в промышленной теплоэнергетике									4э	4э			2
75.	Системы обеспечения термовлажностных режимов производственных, общественных и жилых помещений										2э	2э		2
Элективные дисциплины (модули)														
Модуль 1														
76.	Альтернативные системы теплоснабжения										2э	2э		2
77.	Энергобалансы предприятий и методы их анализа									3э	3э			2
Модуль 2														
78.	Объекты малой энергетики и системы индивидуального энергоснабжения										2э	2э		2
79.	Методы анализа, синтеза и оптимизации теплоэнергетических систем									3э	3э			2
Блок 2.Практика														
Обязательная часть блока Б2														
80.	Учебная практика (ознакомительная)	2зо			2зо			2зо	2з о					4
81.	Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	2зо			2зо			2зо	2з о					4
Часть, формируемая участниками образовательных отношений														

82.	Производственная практика (производственно-технологическая и организационно-управленческая)	2зо		2зо							2з о	2з о		4
83.	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	3зо 4зо			3зо 4зо						3з о 4з о			3
84.	Производственная практика (преддипломная)	4зо					4з о				4з о	4з о		4
Блок 3.Государственная итоговая аттестация														
85.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	11
ФТД. Факультативные дисциплины														
86.	Иностранный язык в профессиональной сфере (продвинутый уровень)				1з 2з									1
87.	Педагогика высшей школы			3з		3з	3з							3
88.	Интеллектуальное право	1з			1з			1з	1з					4
Профиль «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ»														
89.	Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий									1з				1
90.	Топливоиспользование в энергетике										3э			1
91.	Проектирование систем теплоснабжения предприятий и ЖКХ									3э	3э	3э		3
92.	Анализ и синтез систем теплоснабжения									3э	3э			2
93.	Технико-экономическое обоснование энергосберегающих мероприятий										4э	4э		2
94.	Специальные вопросы надежности систем теплоснабжения									2э				1
Элективные дисциплины (модули)														
Модуль 1														
95.	Энергетически эффективные технологии и оборудование систем теплоснабжения										1з	1з		2

96.	Исследование режимов работы источников и систем теплоснабжения									2э	2э			2
Модуль 2														
97.	Энергосберегающее оборудование теплоэнергетических систем										1з	1з		2
98.	Оптимизация систем теплоснабжения									2э	2э			2
Блок 2.Практика														
Обязательная часть блока Б2														
99.	Учебная практика (ознакомительная)	2зо			2зо			2зо	2з о					4
100.	Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	2зо			2зо			2зо	2з о					4
Часть, формируемая участниками образовательных отношений														
101.	Производственная практика (проектная)		2зо	2зо	2зо						2з о			4
102.	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	3зо 4зо			3зо 4зо					3з о 4з о				3
103.	Производственная практика (преддипломная)	4зо					4з о			4з о	4з о	4з о		5
Блок 3.Государственная итоговая аттестация														
104.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э		11
ФТД. Факультативные дисциплины														
105.	Иностранный язык в профессиональной сфере (продвинутый уровень)				1з 2з									1
106.	Педагогика высшей школы			3з		3з	3з							3
107.	Интеллектуальное право	1з			1з			1з	1з					4
Профиль «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы»														
108.	Методы анализа технологических жидкостей									2з о		2з о		2

109.	Инновационные химические технологии в энергетике и экологии									4э				2
110.	Научные исследования в области водородной и электрохимической энергетики									3э		3э		2
111.	Избранные главы физической химии									2э			2э	2
112.	Специальные вопросы электрохимии										4э	4э	4э	3
113.	Физико-химические методы получения и исследования дисперсных сред и наноматериалов										3э	3э		2
Элективные дисциплины (модули)														
Модуль 1														
114.	Электрохимические энергоустановки									2э		2э	2э	3
115.	Водородные накопители энергии										3э	3э	3э	3
Модуль 2														
116.	Коррозия энергетического оборудования, методы защиты от коррозии									2э		2э	2э	3
117.	Автономные тепло- и энергоустановки и системы										3э	3э	3э	3
Блок 2.Практика														
Обязательная часть блока Б2														
118.	Учебная практика (ознакомительная)	2зо			2зо			2зо	2з о					4
119.	Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	2зо			2зо			2зо	2з о					4
Часть, формируемая участниками образовательных отношений														
120.	Производственная практика (проектная)		2зо							2з о			2зо	3
121.	Производственная практика (научно-исследовательская работа)									3з о, 4з о	3з о, 4з о	3з о, 4з о		3
122.	Производственная практика (преддипломная практика)									4з о	4з о	4з о	4зо	4

Блок 3. Государственная итоговая аттестация														
123.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	12
ФТД. Факультативные дисциплины														
124.	Иностранный язык в профессиональной сфере (продвинутый уровень)				1з 2з									1
125.	Педагогика высшей школы			3з		3з	3з							3
126.	Интеллектуальное право	1з			1з			1з	1з					4
		27	8	7	25	4	6	19	18	67	66	39	9	

где 1э – цифра указывает семестр в котором изучается дисциплина, далее указываем буквой форму контроля; к/д – количество компетенций осваиваемых в дисциплине; д/к - количество дисциплин, в которых осваивается данная компетенция.

3.5 Паспорта компетенций и дескрипторы уровней освоения компетенции

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты освоения ОПОП	Уровень сформированности компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			85 - 100	70-84	55-69	0-54
УК-1	УК-1.1	Знать:				
		полный перечень проблемных ситуаций на объектах теплоэнергетики	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
		Анализировать и решать проблемную ситуацию на производственном объекте	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		методами анализа и оценки риска аварий	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	УК-1.2	Знать:				
основные направления		Продемонстрированы	Продемонстрированы	Имеется минимальный	При решении	

		решения задач повышения уровня энергообеспечения на предприятии теплоэнергетики	навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	ый набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
		Применять стратегию для решения задач в области теплоэнергетики.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками использования расчетных методик для определения энергосберегающих мероприятий на предприятиях теплоэнергетики	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	УК-1.3.	Знать:				
		первоочередные варианты энергосберегающих мероприятий на предприятиях энергетики	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
		Разрабатывать и обосновывать рекомендации по снижению энергопотребления на предприятиях теплоэнергетики	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые

				недочетами	недочетами	навыки, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками расчета основных и дополнительных показателей риска, и их сравнения с нормативными значениями	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
УК-2	УК-2.1.	Знать:				
		Основные тенденции и противоречия современной энергетической политики, включая исторические аспекты, способствующие пониманию современности	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
		Называть и объяснять основные концепции и подходы, ключевые проблемы и противоречия энергетической политики, включая исторические составляющие, способствующие пониманию современности	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		Навыками адекватного социального взаимодействия при решении управленческих задач с учетом ключевых проблем и противоречий и специфики региональной	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые

		энергетической политики				ошибки
	УК-2.2	Знать:				
		Модели управления энергетикой национального и наднационального уровней	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
		Анализировать существующие модели энергетической политики	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	УК-3.	Владеть:				
		Навыками анализа существующих моделей энергетической политики	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		Знать:				
	УК-3.1	типологию команд и факторы их формирования, роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом; техники работы с командой.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		определять цели и работать в направлении	Продемонстрированы навыки при	Продемонстрированы базовые	Имеется минимальный набор	При решении стандартных

		личностного, образовательного и профессионального роста;	решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	ых задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального роста; определять индивидуальные роли участников команды в проекте;	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		Знать:				
		Технику работы с командой, в частности, навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
	УК-3.2.	планировать командную работу и определять функциональные и ролевые критерии отбора членов команды, обозначать зону ответственности /индивидуальные роли участников команды в проекте и делегировать им определенные полномочия.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		техникой работы с командой, в частности, навыками распределения ролей в условиях командного	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с	При решении стандартных задач не продемонстрированы

		взаимодействия.	и недочетов	некоторыми недочетами	некоторыми недочетами	базовые навыки, имеют место грубые ошибки	
УК-4	УК-4.1	Знать:					
		основы иностранных языков	Знает основы иностранных языков, не допускает ошибок.	Знает основы иностранных языков, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает основы иностранных языков, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.	
		Уметь:					
		излагать мысли на иностранном языке	Демонстрирует умение излагать мысли на иностранном языке, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение излагать мысли на иностранном языке, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение излагать мысли на иностранном языке, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение излагать мысли на иностранном языке, допускает грубые ошибки	
		Владеть:					
	навыками общения на иностранном языке в области профессиональной деятельности	Продемонстрированы навыки общения на иностранном языке в области профессиональной деятельности, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки общения на иностранном языке в области профессиональной деятельности, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков общения на иностранном языке в области профессиональной деятельности, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.		
	УК-4.2	Знать:					
		основы иностранных языков	Знает основы иностранных языков, не допускает ошибок.	Знает основы иностранных языков, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает основы иностранных языков, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.	
		Уметь:					
	переводить академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного	Демонстрирует умение переводить академические тексты (рефераты, аннотации,	Демонстрирует умение переводить академические тексты (рефераты, аннотации,	Частично демонстрирует умение переводить академические тексты (рефераты,	Не сформировано умение переводить академиче		

		языка или на иностранный язык	обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык, не допускает ошибок.	обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык, допускает ряд не грубых ошибок.	аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык, допускает много мелких ошибок.	ские тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык, допускает грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками перевода академических текстов (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык	Продемонстрированы навыки перевода академических текстов (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык, без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки перевода академических текстов (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков перевода академических текстов (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
		Знать:				
	УК-4.3	разновидности современных информационно-коммуникативных средств для коммуникации	Знает разновидности современных информационных коммуникативных средств для коммуникации, не допускает ошибок.	Знает разновидности современных информационных коммуникативных средств для коммуникации, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает разновидности современных информационных коммуникативных средств для коммуникации, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь:				
		использовать современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации	Демонстрирует умение использовать современные информационные	Демонстрирует умение использовать современные информационные	Частично демонстрирует умение использовать современные	Не сформировано умение использовать современные

			онно-коммуникативные средства для коммуникации, не допускает ошибок.	онно-коммуникативные средства для коммуникации, допускает ряд не грубых ошибок.	информационно-коммуникативные средства для коммуникации, допускает много мелких ошибок.	ые информационно-коммуникативные средства для коммуникации, допускает грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками применения современных информационно-коммуникативных средств для коммуникации	Продемонстрированы навыки применения современных информационных средств для коммуникации, без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки применения современных информационных средств для коммуникации, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков применения современных информационных средств для коммуникации, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
УК-5	УК-5.1	Знать:				
		ключевые аспекты различных культур и наций	Знает ключевые аспекты различных культур и наций, не допускает ошибок.	Знает ключевые аспекты различных культур и наций, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает ключевые аспекты различных культур и наций, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь:				
		выделять существенные характеристики различных культур и наций	Демонстрирует умение выделять существенные характеристики различных культур и наций, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение выделять существенные характеристики различных культур и наций, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение выделять существенные характеристики различных культур и наций, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение выделять существенные характеристики различных культур и наций, допускает грубые ошибки
		Владеть:				
		коммуникативным и навыками с учетом	Продемонстрированы коммуникат	Продемонстрированы коммуникат	Имеется минимальный набор	Не продемонстрированы

		особенностей различных культур и наций	ивные навыки с учетом особенностей различных культур и наций, без ошибок и недочётов.	ивные навыки с учетом особенностей различных культур и наций, допущен ряд мелких ошибок.	коммуникативных навыков с учетом особенностей различных культур и наций, много ошибок.	базовые навыки, допущены грубые ошибки.
	УК-5.2	Знать:				
		ключевые аспекты различных культур и религий	Знает ключевые аспекты различных культур и религий, не допускает ошибок.	Знает ключевые аспекты различных культур и религий, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает ключевые аспекты различных культур и религий, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь:				
		выстраивать социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий	Демонстрирует умение выстраивать социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение выстраивать социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение выстраивать социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение выстраивать социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий, допускает грубые ошибки
		Владеть:				
		коммуникативным и навыками с учетом особенностей различных культур и религий	Продемонстрированы коммуникативные навыки с учетом особенностей различных культур и религий, без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы коммуникативные навыки с учетом особенностей различных культур и религий, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор коммуникативных навыков с учетом особенностей различных культур и религий, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
УК-6	УК-6.1	Знать:				
		способы оптимального	Знает способы	Знает способы	Плохо знает способы	Уровень знаний

		использования своих ресурсов (личностные, ситуативные, временные) для успешного выполнения порученного задания	оптимально го использования своих ресурсов (личностные, ситуативные, временные) для успешного выполнения порученного задания, не допускает ошибок.	оптимально го использования своих ресурсов (личностные, ситуативные, временные) для успешного выполнения порученного задания, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	оптимально го использования своих ресурсов (личностные, ситуативные, временные) для успешного выполнения порученного задания, допускает множество не грубых ошибок.	ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь:				
		оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания	Демонстрирует умение оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания, допускает грубые ошибки
		Владеть:				
		методами оценивать свои ресурсы и их пределы	Продемонстрированы навыки владения методами оценивания своих ресурсы и их пределы, без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки владения методами оценивания своих ресурсы и их пределы, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков владения методами оценивания своих ресурсы и их пределы, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
	УК-6.2	Знать:				

		направления личностного роста в области профессиональной деятельности	Знает направления личностного роста в области профессиональной деятельности, не допускает ошибок.	Знает направления личностного роста в области профессиональной деятельности, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает направления личностного роста в области профессиональной деятельности, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь:				
		определять приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Демонстрирует умение определять приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение определять приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение определять приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение определять приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, допускает грубые ошибки
		Владеть:				
		методами интроспекции	Продемонстрированы навыки владения методами интроспекции, без ошибок и недочётов	Продемонстрированы навыки владения методами интроспекции, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков владения методами интроспекции, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
ОПК-1	ОПК-1.1	Знать:				
		правильное направление для решения намеченных задач	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				

		формулировать цели и задачи исследования	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками планирования получения результатов исследования	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		Знать:				
		научную литературу, касающуюся темы исследования	Уровень знаний в объеме, соответствующем программной подготовке, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
	ОПК-1.2	определять последовательность решения задач	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками определения последовательности	Продемонстрированы навыки при	Продемонстрированы базовые	Имеется минимальный набор	При решении стандартных

		и решения задач	решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	ых задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	ОПК-1.3	Знать:				
		знает критерии принятия решения	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
		формулировать критерии принятия решения	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками принятия решения	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ОПК-2	ОПК-2.1	Знать:				
		существующие алгоритмы для решения практических задач	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые

			ошибок		ошибки
		Уметь:			
	выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть:			
	навыками определения необходимого метода исследования для решения поставленной задачи	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		Знать:			
	методики анализа полученных результатов	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь:			
	обобщать количественные характеристики исследуемого объекта, определять их значимость, сопоставлять сделанные выводы с ранее сформулированными исследовательскими гипотезами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть:			

ОПК-2.2

		навыками анализа полученных результатов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	ОПК-2.3	Знать:				
		приемы оформления выполненной работы	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
		оформлять результаты выполненной работы в виде отчета	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		способностью к оформлению, представлению, а также докладывать результаты выполненной работы	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
Профессиональные компетенции (ПК)						
Профиль «Технология производства электрической и тепловой энергии»						
ПК-1	ПК-1.1	Знать:				
		методы разработки планов и программ проведения	Уровень знаний в объеме, соответствующем	Уровень знаний в объеме, соответствующем	Минимально допустимый уровень	Уровень знаний ниже минимальных

		исследований и разработок, связанных с технологиями производства электрической и тепловой энергии	и ю щем программе подготовки, без ошибок	ю щем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	знаний, имеет место много негрубых ошибок	ых требований, имеют место грубые ошибки	
		Уметь:					
		разрабатывать планы проведения исследований и разработок, связанных с технологиями производства электрической и тепловой энергии	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
	Владеть:						
		разрабатывать планы проведения исследований и разработок, связанных с технологиями производства электрической и тепловой энергии	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	
	ПК-1.2	Знать:					
методы и средства планирования организации исследований и разработок, связанных с технологиями производства электрической и тепловой энергии		Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки		
Уметь:							
	применять методы и средства планирования организации исследований и разработок, связанных с технологиями производства	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения,		

		электрической и тепловой энергии	несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	выполнены все задания, но не в полном объеме	имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками планирования исследований и разработок, с технологиями производства электрической и тепловой энергии	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ПК-2	ПК-2.1	Знать:				
		научно-техническую информацию по технологиям производства электрической и тепловой энергии	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
		находить необходимую научно-техническую информацию по технологиям производства электрической и тепловой энергии	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками поиска необходимой научно-технической информации по технологиям производства электрической и тепловой энергии	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

					недочетам и	ошибки
ПК-2.2	Знать:					
	правила проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	
	Уметь:					
	выполнять функционально-стоимостный анализ эффективности проектных решений	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи и ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	
	Владеть:					
навыками проведения функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки		
ПК-2.3	Знать:					
	цифровые технологии при проектировании теплоэнергетических систем	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	
	Уметь:					
применять цифровые технологии при	Продемонстрированы все	Продемонстрированы все	Продемонстрированы	При решении стандартных		

		проектировании теплоэнергетических систем	основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	основные умения, решены типовые задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	задачи не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками применения цифровых технологий при проектировании теплоэнергетических систем	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		Знать:				
		Современные достижения в области технологий производства электрической и тепловой энергии	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
		интерпретировать результаты экспериментов и наблюдений в области технологий производства электрической и тепловой энергии	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками проведения анализа и теоретического обобщения	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных	Продемонстрированы базовые навыки при решении	Имеется минимальный набор навыков для решения	При решении стандартных задач не
ПК-3	ПК-3.1					

		научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в области технологий производства электрической и тепловой энергии	ых задач без ошибок и недочетов	стандартных задач с некоторыми недочетами	стандартных задач с некоторыми недочетами	продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	ПК-3.2	Знать:				
		требования по представлению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
		выполнять отчеты, рефераты, научные публикации	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками представления результатов научных исследований в области технологий производства электрической и тепловой энергии на публичных обсуждениях	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
Профессиональные компетенции (ПК)						
Профиль «Инновационные технологии в энергетике жилищно-коммунального хозяйства»						
ПК-1	ПК-1.1	Знать:				
		Знает методы формулирования целей и задач исследований в области технологий ресурсо- и энергопотребляю	В совершенстве знает методы формулирования целей и задач исследования	Знает методы формулирования целей, но не знает методы формулирования задач	Знает методы формулирования задач, но не знает методы формулирования целей	Не различает между собой цели и задачи исследования

		щих систем в ЖКХ	ий	исследований	исследований	
		Уметь:				
		Умеет определять этапы и сроки выполнения исследований в области технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ, виды работ в рамках каждого этапа	Умеет самостоятельно определять этапы и сроки выполнения исследований в области технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ, виды работ в рамках каждого этапа	Умеет определять этапы и сроки выполнения исследований в области технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ	Умеет определять этапы исследований в области технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ	Не умеет определять этапы и сроки выполнения исследований в области технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ, виды работ в рамках каждого этапа
		Владеть:				
		Владеет приемами формирования целей и задач исследований в области технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ	В совершенстве владеет приемами формирования целей и задач исследований в области технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ	Владеет приемами формирования целей и задач исследований в области технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ, допускает негрубые ошибки	Испытывает трудности при формировании целей и задач исследований в области технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ	Не владеет приемами формирования целей и задач исследований в области технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ
		Знать:				
		Знает основы теории эксперимента	В совершенстве знает все основы теории эксперимента	Знает общие основы теории эксперимента	Имеет представление об основах теории эксперимента	Не знает основы теории эксперимента
		Уметь:				
	ПК-1.2	Умеет разрабатывать программы экспериментов, обосновывать выбор методов и средств проведения и описания результатов экспериментов,	Умеет самостоятельно разрабатывать программы экспериментов, обосновывать выбор методов и	Умеет самостоятельно разрабатывать программы экспериментов, связанных с технологиями ресурсо-	Умеет дорабатывать чужие программы экспериментов, под задачу, связанную с технологиями ресурсо-	Не умеет разрабатывать программы экспериментов, обосновывать выбор методов и средств

		связанных с технологиями ресурсо-энергопотребляющих систем в ЖКХ	средств проведения и описания результатов экспериментов, связанных с технологиями ресурсо-энергопотребляющих систем в ЖКХ	и энергопотребляющих систем в ЖКХ	и энергопотребляющих систем в ЖКХ	проведения и описания результатов экспериментов, связанных с технологиями ресурсо-энергопотребляющих систем в ЖКХ
		Владеть:				
		Владеет методологией проведения и описания результатов эксперимента	В совершенстве владеет методологией проведения и описания результатов эксперимента	Владеет методологией проведения эксперимента	Владеет методологией описания результатов эксперимента	Не владеет методологией проведения и описания результатов эксперимента
ПК-2	ПК-2.1	Знать:				
		Знает методы расчета и способы обработки и оформления экспериментальных данных	В совершенстве знает методы расчета и способы обработки и оформления экспериментальных данных	Знает методы расчета и способы обработки экспериментальных данных, допускает негрубые ошибки	Знает методы расчета или способы обработки экспериментальных данных	Не знает методы расчета и способы обработки и оформления экспериментальных данных
		Уметь:				
		Умеет собирать и систематизировать научно-техническую информацию	Умеет собирать и систематизировать научно-техническую информацию	Умеет собирать научно-техническую информацию	Умеет систематизировать научно-техническую информацию	Не умеет собирать и систематизировать научно-техническую информацию
		Владеть:				
		Владеет приемами систематизации, обработки и оформления научно-технической информации	В совершенстве владеет приемами систематизации, обработки и оформления научно-технической информации	Владеет приемами систематизации и обработки научно-технической информации	Владеет приемами систематизации или обработки научно-технической информации	Не владеет приемами систематизации, обработки и оформления научно-технической информации

		и			
ПК-2.2	Знать:				
	Знает методы экономической оценки инвестиционных проектов в системах ЖКХ	В совершенстве знает методы экономической оценки инвестиционных проектов в системах ЖКХ (с учетом и без учета фактора времени)	Знает методы экономической оценки инвестиционных проектов в системах ЖКХ (с учетом и без учета фактора времени), допускает негрубые ошибки	Знает методы экономической оценки инвестиционных проектов в системах ЖКХ (без учета фактора времени), допускает негрубые ошибки	Не знает методы экономической оценки инвестиционных проектов в системах ЖКХ
	Уметь:				
	Умеет проводить технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектных решений по выбору и разработке нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ	Умеет проводить технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектных решений по выбору и разработке нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ	Умеет проводить технико-экономический анализ эффективности проектных решений по выбору и разработке нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ	Умеет проводить функционально-стоимостной анализ эффективности проектных решений по выбору и разработке нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ	Не умеет проводить технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектных решений по выбору и разработке нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ
	Владеть:				
Владеет методологией проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений по выбору и разработке нового теплоэнергетического	В совершенстве владеет методологией проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективно	Неуверенно применяет методологию проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективно	Неуверенно применяет методологию проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективно	Не владеет методологией проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективно	

		ого, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ	сти проектных решений по выбору и разработке нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ (с учетом и без учета фактора времени)	проектных решений по выбору и разработке нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ (с учетом и без учета фактора времени)	проектных решений по выбору и разработке нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ (без учета фактора времени)	проектных решений по выбору и разработке нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ
	ПК-2.3	Знать:				
		цифровые технологии при проектировании теплоэнергетических систем ЖКХ	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
		применять цифровые технологии при проектировании теплоэнергетических систем ЖКХ	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками применения цифровых технологий при проектировании теплоэнергетических систем ЖКХ	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

ПК-3	ПК-3.1	Знать:					
		Знает методы интерпретации результатов исследований	Знает методы интерпретации результатов для различных вариантов исследований	Знает большую часть методов интерпретации результатов исследований	Знает малую часть методов интерпретации результатов исследований	Не знает методы интерпретации результатов исследований	
		Уметь:					
		Умеет интерпретировать и сопоставлять результаты исследований, оценивать их теоретическое и практическое значение для развития технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ	Умеет качественно интерпретировать и сопоставлять результаты исследований, оценивать их теоретическое и практическое значение для развития технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ	Умеет интерпретировать и сопоставлять результаты исследований, оценивать их теоретическое или практическое значение для развития технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ	Умеет интерпретировать и сопоставлять результаты исследований	Не умеет интерпретировать и сопоставлять результаты исследований, оценивать их теоретическое и практическое значение для развития технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ	
		Владеть:					
		Владеет методами оценки теоретической и практической значимости результатов исследования для развития технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ	В совершенстве владеет методами оценки теоретической и практической значимости результатов исследования для развития технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ	Владеет методами оценки теоретической значимости результатов исследования для развития технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ	Владеет методами оценки практической значимости результатов исследования для развития технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ	Не владеет методами оценки теоретической и практической значимости результатов исследования для развития технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ	
		ПК-3.2	Знать:				
			Знает правила оформления отчетов и статей	Знает правила оформления	Знает правила оформления	Знает правила подготовки	Не знает правила оформления

		для научных журналов, правила подготовки докладов для публичного обсуждения результатов работ	отчетов и статей для научных журналов, правила подготовки докладов для публичного обсуждения результатов работ	статей для научных журналов, правила подготовки докладов для публичного обсуждения результатов работ	докладов для публичного обсуждения результатов работ	я отчетов и статей для научных журналов, правила подготовк и докладов для публичног о обсуждени я результато в работ
Уметь:						
		Умеет оформлять письменные отчеты в соответствии с нормативно-технической документацией, готовить научные доклады и статьи для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Умеет оформлять письменные отчеты в соответствии с нормативно - технической документацией, готовить научные доклады и статьи для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Умеет готовить научные доклады и статьи для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Умеет готовить научные доклады для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Не умеет оформлять письменные отчеты в соответствии с нормативно-технической документацией, готовить научные доклады и статьи для публичного обсуждения результатов в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
Владеть:						
		Владеет опытом оформления письменных отчетов в соответствии с нормативно-технической документацией, подготовки научного доклада и статьи для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Владеет опытом оформления письменных отчетов в соответствии с нормативно - технической документацией, подготовки научного доклада и статьи для публичного обсуждения	Владеет опытом подготовки научного доклада и статьи для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Владеет опытом подготовки научного доклада или статьи для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Не владеет опытом оформления письменных отчетов в соответствии с нормативно-технической документацией, подготовк и научного доклада и статьи для публичног

			результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ			о обсуждении результатов в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	
Профессиональные компетенции (ПК) Профиль «Энергообеспечение предприятий»							
ПК-1	ПК-1.1	Знать:					
		принципы формулирования задания на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизацию предприятий, модернизации технологического оборудования	Знает принципы формулирования задания на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования, не допускает ошибок	Знает принципы формулирования задания на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает принципы формулирования задания на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки	
		формулировать задания на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования	Демонстрирует умение формулировать задания на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение формулировать задания на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение формулировать задания на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки	
Уметь:							
Владеть:							

		практическими навыками формулирования задания на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования	Продемонстрированы владения практическими навыками формулирования задания на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовый уровень владения практическими навыками формулирования задания на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор владения практическими навыками формулирования задания на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
	ПК-1.2	Знать:				
		порядок и этапы разработки конструкторской документации; методы проектирования энергетических систем их оборудования	Знает порядок и этапы разработки конструкторской документации; методы проектирования энергетических систем их оборудования, не допускает ошибок	Знает порядок и этапы разработки конструкторской документации; методы проектирования энергетических систем их оборудования, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает порядок и этапы разработки конструкторской документации; методы проектирования энергетических систем их оборудования, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь:				
		определять порядок и этапы разработки конструкторской документации; рассчитывать и проектировать системы энергообеспечения предприятий	Демонстрирует умение определять порядок и этапы разработки конструкторской документации; рассчитывать и	Демонстрирует умение определять порядок и этапы разработки конструкторской документации; рассчитывать и	В целом демонстрирует умение определять порядок и этапы разработки конструкторской документации; рассчитыва	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки

		проектировать системы энергообеспечения предприятий, без ошибок и недочетов.	проектировать системы энергообеспечения предприятий, допускает ряд мелких ошибок	ть и проектировать системы энергообеспечения предприятий. Задания выполнены не в полном объеме	
		Владеть:			
	практическими навыками гидравлического расчета при проектировании и конструировании систем энергообеспечения предприятий	Продемонстрированы владения практическими навыками гидравлического расчета при проектировании и конструировании систем энергообеспечения предприятий, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовый уровень владения практическими навыками гидравлического расчета при проектировании и конструировании систем энергообеспечения предприятий, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор владения практическими навыками гидравлического расчета при проектировании и конструировании систем энергообеспечения предприятий, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
		Знать:			
	ПК-1.3 методику сбора информации об объекте капитального строительства; порядок и этапы выбора оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения	Знает методику сбора информации об объекте капитального строительства; порядок и этапы выбора оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения, не допускает ошибок	Знает методику сбора информации об объекте капитального строительства; порядок и этапы выбора оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает методику сбора информации об объекте капитального строительства; порядок и этапы выбора оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь:			
	осуществлять сбор	Демонстрир	Демонстрир	В целом	Не

		информации об объекте капитального строительства; обосновывать выбор оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения	ует умение осуществлять сбор информации об объекте капитального строительства; обосновывать выбор оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения, без ошибок и недочетов.	ует умение осуществлять сбор информации об объекте капитального строительства; обосновывать выбор оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения, допускает ряд мелких ошибок	демонстрирует умение осуществлять сбор информации об объекте капитального строительства; обосновывать выбор оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения. Задания выполнены не в полном объеме	продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть:				
		практическими навыками сбора информации об объекте капитального строительства и обосновывает выбор оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения	Продемонстрированы владения практическими навыками сбора информации об объекте капитального строительства и обосновывает выбор оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовый уровень владения практическими навыками сбора информации об объекте капитального строительства и обосновывает выбор оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор владения практическими навыками сбора информации об объекте капитального строительства и обосновывает выбор оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
		Знать:				
	ПК-1.4	принципы расчета теплового и материального баланса тепловой сети.	Знает принципы расчета теплового и материального баланса тепловой	Знает принципы расчета теплового и материального баланса тепловой	Плохо знает принципы расчета теплового и материального баланса тепловой	Уровень знаний ниже минимального требования,

			сети, не допускает ошибок	сети, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	сети, допускает множество мелких ошибок	допускает грубые ошибки
		Уметь:				
		проводить расчеты теплового и материального баланса тепловой сети	Демонстрирует умение проводить расчеты теплового и материального баланса тепловой сети, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение проводить расчеты теплового и материального баланса тепловой сети, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение проводить расчеты теплового и материального баланса тепловой сети. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть:				
		практическими навыками расчета теплового и материального баланса тепловой сети	Продемонстрированы владения практическими навыками расчета теплового и материального баланса тепловой сети, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовый уровень владения практическими навыками расчета теплового и материального баланса тепловой сети, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор владения практическими навыками формулирования задания на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
		Знать:				
	ПК-1.5	методику проведения гидравлического расчета и принципы выбора оборудования при проектировании тепловых сетей	Знает методику проведения гидравлического расчета и принципы выбора оборудования при проектировании тепловых	Знает методику проведения гидравлического расчета и принципы выбора оборудования при проектировании тепловых	Плохо знает методику проведения гидравлического расчета и принципы выбора оборудования при проектировании тепловых	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

			сетей, не допускает ошибок	сетей, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	сетей, допускает множество мелких ошибок	
		Уметь:				
		проводить гидравлический расчет и выбирать оборудование при проектировании тепловых сетей	Демонстрирует умение проводить гидравлический расчет и выбирать оборудование при проектировании тепловых сетей, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение проводить гидравлический расчет и выбирать оборудование при проектировании тепловых сетей, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение проводить гидравлический расчет и выбирать оборудование при проектировании тепловых сетей. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть:				
		практическими навыками гидравлического расчета и выбора оборудования при проектировании тепловых сетей	Продемонстрированы владения практическими навыками гидравлического расчета и выбора оборудования при проектировании тепловых сетей, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовый уровень владения практическими навыками гидравлического расчета и выбора оборудования при проектировании тепловых сетей, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор владения практическими навыками гидравлического расчета и выбора оборудования при проектировании тепловых сетей, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
		Знать:				
	ПК-1.6	требования и методы по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования, повышению экологической безопасности и экономии ресурсов предприятий.	Знает требования и методы по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования, повышению экологической безопасности и	Знает требования и методы по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования, повышению экологической безопасности и	Плохо знает требования и методы по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования, повышению экологической безопасности и	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

			экономии ресурсов предприятия, не допускает ошибок	экономии ресурсов предприятия, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	экономии ресурсов предприятия, допускает множество мелких ошибок	
Уметь:						
		систематизировать принципы и подходы по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования, повышению экологической безопасности и экономии ресурсов предприятий	Демонстрирует умение систематизировать принципы и подходы по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования, повышению экологической безопасности и экономии ресурсов предприятий, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение систематизировать принципы и подходы по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования, повышению экологической безопасности и экономии ресурсов предприятий, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение систематизировать принципы и подходы по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования, повышению экологической безопасности и экономии ресурсов предприятий. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
Владеть:						
		практическими навыками разработки мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической и экономической безопасности предприятий	Продемонстрированы владения практическими навыками разработки мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической и экономической безопасности предприятий, без ошибок и	Продемонстрированы базовый уровень владения практическими навыками разработки мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической и экономической безопасности и предприятий	Имеется минимальный набор владения практическими навыками разработки мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической и экономической безопасности и предприятий, имеется	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.

			недочетов.	й, допущен ряд мелких ошибок.	много ошибок	
ПК-1.7	Знать:					
	способы оценки патентоспособности вновь созданных технических решений и методы конструкторских решений и методы анализа научных проблем по тематике проводимых исследований и разработок	Знает способы оценки патентоспособности вновь созданных технических решений и методы анализа научных проблем по тематике проводимых исследований и разработок, не допускает ошибок	Знает способы оценки патентоспособности вновь созданных технических решений и методы анализа научных проблем по тематике проводимых исследований и разработок, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает способы оценки патентоспособности вновь созданных технических решений и методы анализа научных проблем по тематике проводимых исследований и разработок, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки	
	Уметь:					
	оценивать патентоспособность вновь созданных технических решений и анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок.	Демонстрирует умение оценивать патентоспособность вновь созданных технических решений и анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение оценивать патентоспособность вновь созданных технических решений и анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение оценивать патентоспособность вновь созданных технических решений и анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки	
Владеть:						
практическими навыками оценки	Продемонстрированы	Продемонстрированы	Имеется	минимальн	Не продемонстрированы	

		патентоспособности новых технологических решений и анализа научных проблем по тематике проводимых исследований	владения практическими навыками оценки патентоспособности новых технологических решений и анализа научных проблем по тематике проводимых исследований, без ошибок и недочетов.	базовый уровень владения практическими навыками оценки патентоспособности новых технологических решений и анализа научных проблем по тематике проводимых исследований, допущен ряд мелких ошибок.	ый набор владения практическими навыками оценки патентоспособности новых технологических решений и анализа научных проблем по тематике проводимых исследований, имеется много ошибок	трированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
	ПК-1.8	Знать:				
		цифровые технологии при проектировании систем энергообеспечения предприятий	Знает цифровые технологии при проектировании систем энергообеспечения предприятий, не допускает ошибок	Знает цифровые технологии при проектировании систем энергообеспечения предприятий, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок	Плохо знает цифровые технологии при проектировании систем энергообеспечения предприятий, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь:				
		использовать цифровые технологии при проектировании систем энергообеспечения предприятий	Демонстрирует умение использовать цифровые технологии при проектировании систем энергообеспечения предприятий, без ошибок и недочетов	Демонстрирует умение использовать цифровые технологии при проектировании систем энергообеспечения предприятий, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение использовать цифровые технологии при проектировании систем энергообеспечения предприятий. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками использовать цифровые	Продемонстрированы навыки	Продемонстрирован базовый	Имеется минимальный набор	При решении стандартн

		технологии при проектировании систем энергообеспечения предприятий	использовать цифровые технологии при проектировании систем энергообеспечения предприятий, без ошибок и недочетов	уровень навыков использовать цифровые технологии при проектировании систем энергообеспечения предприятий, допущен ряд мелких ошибок.	навыков использовать цифровые технологии при проектировании систем энергообеспечения предприятий, имеется много ошибок	ых задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ПК-2	ПК-2.1	Знать:				
		принципы разработки планов и постановки задач диссертационного исследования в области энергообеспечения предприятий	Знает принципы разработки планов и постановки задач диссертационного исследования в области энергообеспечения предприятий, не допускает ошибок	Знает принципы разработки планов и постановки задач диссертационного исследования в области энергообеспечения предприятий, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает принципы разработки планов и постановки задач диссертационного исследования в области энергообеспечения предприятий, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь:				
		формулировать методологические основы научной работы, принципы разработки планов и постановки задач диссертационного исследования в области энергообеспечения предприятий	Демонстрирует умение формулировать методологические основы научной работы, принципы разработки планов и постановки задач диссертационного исследования в области энергообеспечения предприятий, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение формулировать методологические основы научной работы, принципы разработки планов и постановки задач диссертационного исследования в области энергообеспечения предприятий, допускает ряд мелких	В целом демонстрирует умение формулировать методологические основы научной работы, принципы разработки планов и постановки задач диссертационного исследования в области энергообеспечения предприятий. Задания выполнены	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки

				ошибок	не в полном объеме	
		Владеть:				
		практическими навыками научной работы, принципами разработки планов и постановки задач диссертационного исследования в области энергообеспечения предприятий	Продемонстрированы владения практическими навыками научной работы, принципам и разработки планов и постановки задач диссертационного исследования в области энергообеспечения предприятий, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовый уровень владения практическими навыками научной работы, принципам и разработки планов и постановки задач диссертационного исследования в области энергообеспечения предприятий, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор владения практическими навыками научной работы, принципам и разработки планов и постановки задач диссертационного исследования в области энергообеспечения предприятий, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
		Знать:				
	ПК-2.2	методы выбора экспериментальной работы, обобщения научных данных и результатов экспериментальных наблюдений	Знает методы выбора экспериментальной работы, обобщения научных данных и результатов экспериментальных наблюдений, не допускает ошибок	Знает методы выбора экспериментальной работы, обобщения научных данных и результатов экспериментальных наблюдений, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает методы выбора экспериментальной работы, обобщения научных данных и результатов экспериментальных наблюдений, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь:				
		выбирать методы экспериментальной работы, обобщать научные данные, а также результаты экспериментов и наблюдений	Демонстрирует умение выбирать методы экспериментальной работы, обобщать научные данные, а также	Демонстрирует умение выбирать методы экспериментальной работы, обобщать научные данные, а также	В целом демонстрирует умение выбирать методы экспериментальной работы, обобщать научные данные, а	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки

			результаты экспериментов и наблюдений, без ошибок и недочетов.	результаты экспериментов и наблюдений, допускает ряд мелких ошибок	также результаты экспериментов и наблюдений. Задания выполнены не в полном объеме	
		Владеть:				
		навыками выбора методов экспериментальной работы, обобщения научных данных и результатов экспериментальных наблюдений	Продемонстрированы владения навыками выбора методов экспериментальной работы, обобщения научных данных и результатов экспериментальных наблюдений, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовый уровень владения навыками выбора методов экспериментальной работы, обобщения научных данных и результатов экспериментальных наблюдений, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор владения навыками выбора методов экспериментальной работы, обобщения научных данных и результатов экспериментальных наблюдений, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
		Знать:				
	ПК-2.3	принципы представления результатов исследований в виде проектов, рабочей документации, диссертаций, отчетов, научных публикаций, рефератов	Знает принципы представления результатов исследований в виде проектов, рабочей документации, диссертаций, отчетов, научных публикаций, рефератов, не допускает ошибок	Знает принципы представления результатов исследований в виде проектов, рабочей документации, диссертаций, отчетов, научных публикаций, рефератов, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает принципы представления результатов исследований в виде проектов, рабочей документации, диссертаций, отчетов, научных публикаций, рефератов, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь:				
		подбирать принципы представления результатов исследований в виде проектов, рабочей	Демонстрирует умение подбирать принципы представления результатов	Демонстрирует умение подбирать принципы представления результатов	В целом демонстрирует умение подбирать принципы представления	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки

		документации, диссертаций, отчетов, научных публикаций, рефератов	исследований в виде проектов, рабочей документации, диссертаций, отчетов, научных публикаций, рефератов, без ошибок и недочетов.	исследований в виде проектов, рабочей документации, диссертаций, отчетов, научных публикаций, рефератов, допускает ряд мелких ошибок	результатов исследований в виде проектов, рабочей документации, диссертаций, отчетов, научных публикаций, рефератов. Задания выполнены не в полном объеме	
Владеть:						
		практическими навыками представления результатов исследований в виде проектов, рабочей документации, диссертаций, отчетов, научных публикаций, рефератов	Продемонстрированы владения практическими навыками представления результатов исследований в виде проектов, рабочей документации, диссертаций, отчетов, научных публикаций, рефератов, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовый уровень владения практическими навыками представления результатов исследований в виде проектов, рабочей документации, диссертаций, отчетов, научных публикаций, рефератов, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор владения практическими навыками представления результатов исследований в виде проектов, рабочей документации, диссертаций, отчетов, научных публикаций, рефератов, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
Профессиональные компетенции (ПК)						
ОП «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем»						
ПК-1	ПК-1.1	Знать:				
		современные проблемы в области оптимизации теплоэнергетических систем	Знает современные проблемы в области оптимизации и теплоэнергетических систем, не допускает ошибок.	Знает современные проблемы в области оптимизации и теплоэнергетических систем, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает современные проблемы в области оптимизации и теплоэнергетических систем, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь:				
		планировать и	Демонстрирует	Демонстрирует	Частично	Не

		ставить задачи для исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем	ует умение планировать и ставить задачи для исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем, не допускает ошибок.	ует умение планировать и ставить задачи для исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем, допускает ряд не грубых ошибок.	демонстрирует умение планировать и ставить задачи для исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем, допускает много мелких ошибок.	сформировано умение планировать и ставить задачи для исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем, допускает грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками определения и формулировки необходимых задач для исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем	Продемонстрированы навыки определения и формулировки необходимых задач для исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем, без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки определения и формулировки необходимых задач для исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков определения и формулировки необходимых задач для исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
	ПК-1.2	Знать:				
		методы экспериментальной работы в области профессиональной деятельности	Знает методы экспериментальной работы в области профессиональной деятельности, не допускает ошибок.	Знает методы экспериментальной работы в области профессиональной деятельности, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает методы экспериментальной работы в области профессиональной деятельности, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь:				
		использовать методы экспериментальной работы, интерпретировать	Демонстрирует умение использовать методы эксперимен	Демонстрирует умение использовать методы эксперимен	Частично демонстрирует умение использовать методы	Не сформировано умение использова

		результаты научных исследований	тальной работы, интерпретировать результаты научных исследований, не допускает ошибок.	тальной работы, интерпретировать результаты научных исследований, допускает ряд не грубых ошибок.	экспериментальной работы, интерпретировать результаты научных исследований, допускает много мелких ошибок.	ть методы экспериментальной работы, интерпретировать результаты научных исследований, допускает грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками планировать и проводить эксперименты по заданной методике; обработки и анализа результатов экспериментов	Продемонстрированы навыки планирования и проведения экспериментов по заданной методике; обработке и анализе результатов экспериментов, без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки планирования и проведения экспериментов по заданной методике; обработке и анализе результатов экспериментов, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков планирования и проведения экспериментов по заданной методике; обработке и анализе результатов экспериментов, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
		Знать:				
	ПК-1.3	требования предъявляемые к оформлению результатов исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Знает требования предъявляемые к оформлению результатов исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, не допускает ошибок.	Знает требования предъявляемые к оформлению результатов исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, при ответе может допустить несколько не грубых	Плохо знает требования предъявляемые к оформлению результатов исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.

				ошибок.		
		Уметь:				
		представлять результаты исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Демонстрирует умение представлять результаты исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение представлять результаты исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение представлять результаты исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение представлять результаты исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, допускает грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками оформления результатов исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Продемонстрированы навыки оформления результатов исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки оформления результатов исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков оформления результатов исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
		Знать:				
	ПК-1.4	новейшие цифровые технологии для оптимизации теплоэнергетических систем	Знает новейшие цифровые технологии для оптимизации	Знает новейшие цифровые технологии для оптимизации	Плохо знает новейшие цифровые технологии для оптимизации	Уровень знаний ниже минимального требования,

			теплоэнергетических систем, не допускает ошибок	теплоэнергетических систем, может допустить несколько не грубых ошибок	теплоэнергетических систем, допускает множество не грубых ошибок.	допускает грубые ошибки.
		Уметь:				
		использовать новейшие цифровые технологии для оптимизации теплоэнергетических систем	Демонстрирует умение использовать новейшие цифровые технологии для оптимизации и теплоэнергетических систем, не допускает ошибок	Демонстрирует умение использовать новейшие цифровые технологии для оптимизации и теплоэнергетических систем, допускает ряд не грубых ошибок	Частично демонстрирует умение использовать новейшие цифровые технологии для оптимизации и теплоэнергетических систем, допускает много мелких ошибок	Не сформировано умение использовать новейшие цифровые технологии для оптимизации и теплоэнергетических систем, допускает грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками применения новейших цифровых технологий для оптимизации теплоэнергетических систем	Продемонстрированы навыки применения новейших цифровых технологий для оптимизации и теплоэнергетических систем, без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки применения новейших цифровых технологий для оптимизации и теплоэнергетических систем, может допустить ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков применения новейших цифровых технологий для оптимизации и теплоэнергетических систем, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ПК-2	ПК-2.1	Знать:				
		Основные мероприятия по энерго- и ресурсосбережению в теплоэнергетических системах	Знает основные мероприятия по энерго- и ресурсосбережению в теплоэнергетических системах, не допускает ошибок.	Знает основные мероприятия по энерго- и ресурсосбережению в теплоэнергетических системах, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает основные мероприятия по энерго- и ресурсосбережению в теплоэнергетических системах, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.

		Уметь:				
		рассчитывать эффект от предлагаемых мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в теплоэнергетических системах	Демонстрирует умение рассчитывать эффект от предлагаемых мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в теплоэнергетических системах, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение рассчитывать эффект от предлагаемых мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в теплоэнергетических системах, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение рассчитывать эффект от предлагаемых мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в теплоэнергетических системах, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение рассчитывать эффект от предлагаемых мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в теплоэнергетических системах, допускает грубые ошибки
		Владеть:				
		Навыками расчета и технико-экономического обоснования предлагаемых мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в теплоэнергетических системах	Продемонстрированы навыки расчета и технико-экономического обоснования предлагаемых мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в теплоэнергетических системах, без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки расчета и технико-экономического обоснования предлагаемых мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в теплоэнергетических системах, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков расчета и технико-экономического обоснования предлагаемых мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в теплоэнергетических системах, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
ПК-2.2	Знать:					
	методики расчета потребности производства в энергоресурсах, определения норм расхода энергетических ресурсов	Знает методики расчета потребности и производства в энергоресурсах, определены нормы расхода энергетических ресурсов, не допускает ошибок.	Знает методики расчета потребности и производства в энергоресурсах, определены нормы расхода энергетических ресурсов, при ответе может допустить	Плохо знает методики расчета потребности и производства в энергоресурсах, определены нормы расхода энергетических ресурсов, допускает множество не грубых	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.	

				несколько не грубых ошибок.	ошибок.	
		Уметь:				
		рассчитывать потребности производства в энергоресурсах, определять нормы расхода энергетических ресурсов	Демонстрирует умение рассчитывать потребности и производства в энергоресурсах, определять нормы расхода энергетических ресурсов, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение рассчитывать потребности и производства в энергоресурсах, определять нормы расхода энергетических ресурсов, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение рассчитывать потребности и производства в энергоресурсах, определять нормы расхода энергетических ресурсов, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение рассчитывать потребности производства в энергоресурсах, определять нормы расхода энергетических ресурсов, допускает грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками расчета потребности производства в энергоресурсах, определения норм расхода энергетических ресурсов	Продемонстрированы навыки расчета потребности и производства в энергоресурсах, определения норм расхода энергетических ресурсов, без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки расчета потребности и производства в энергоресурсах, определения норм расхода энергетических ресурсов, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков расчета потребности и производства в энергоресурсах, определения норм расхода энергетических ресурсов, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
ПК-3	ПК-3.1	Знать:				
		методики проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем	Знает методики проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем, не допускает ошибок.	Знает методики проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает методики проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь:				
		осуществлять	Демонстрирует	Демонстрирует	Частично	Не

		контроль за организацией проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем	ует умение осуществлять контроль за организацией проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем, не допускает ошибок.	ует умение осуществлять контроль за организацией проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем, допускает ряд не грубых ошибок.	демонстрирует умение осуществлять контроль за организацией проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем, допускает много мелких ошибок.	сформировано умение осуществлять контроль за организацией проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем, допускает грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками оценивать соответствие проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем устанавливаемым требованиям	Продемонстрированы навыки оценивания соответствия проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем устанавливаемым требованиям, без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки оценивания соответствия проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем устанавливаемым требованиям, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков оценивания соответствия проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем устанавливаемым требованиям, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
		Знать:				
	ПК-3.2	основные этапы выполняемых работ при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ	Знает основные этапы выполняемых работ при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ, не допускает ошибок.	Знает основные этапы выполняемых работ при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает основные этапы выполняемых работ при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь:				
		анализировать	Демонстрирует	Демонстрирует	Частично	Не

		соответствие выполняемых работ при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ согласованным и утвержденным проектным решениям	умение анализировать соответствие выполняемых работ при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ согласованным и утвержденным проектным решениям, не допускает ошибок.	умение анализировать соответствие выполняемых работ при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ согласованным и утвержденным проектным решениям, допускает ряд не грубых ошибок.	демонстрирует умение анализировать соответствие выполняемых работ при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ согласованным и утвержденным проектным решениям, допускает много мелких ошибок.	сформировано умение анализировать соответствие выполняемых работ при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ согласованным и утвержденным проектным решениям, допускает грубые ошибки
Владеть:						
		навыками оценивать соответствие выполняемых работ при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ согласованным и утвержденным проектным решениям	Продемонстрированы навыки оценивания соответствия выполняемых работ при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ согласованным и утвержденным проектным решениям, без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки оценивания соответствия выполняемых работ при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ согласованным и утвержденным проектным решениям, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков оценивания соответствия выполняемых работ при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ согласованным и утвержденным проектным решениям, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
Профессиональные компетенции (ПК)						
Профиль «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ»						
ПК-1	ПК-1.1	Знать:				
		современные проблемы в	Знает современны	Знает современны	Плохо знает современны	Уровень знаний

	области профессиональной деятельности	е проблемы в области профессиональной деятельности, не допускает ошибок.	е проблемы в области профессиональной деятельности, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	е проблемы в области профессиональной деятельности, допускает множество не грубых ошибок.	ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
	Уметь:				
	планировать и ставить задачи для исследований в области профессиональной деятельности	Демонстрирует умение планировать и ставить задачи для исследований в области профессиональной деятельности, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение планировать и ставить задачи для исследований в области профессиональной деятельности, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение планировать и ставить задачи для исследований в области профессиональной деятельности, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение планировать и ставить задачи для исследований в области профессиональной деятельности, допускает грубые ошибки
	Владеть:				
	навыками определения и формулировки необходимых задач для исследований в области профессиональной деятельности	Продемонстрированы навыки определения и формулировки необходимых задач для исследований в области профессиональной деятельности, без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки определения и формулировки необходимых задач для исследований в области профессиональной деятельности, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков определения и формулировки необходимых задач для исследований в области профессиональной деятельности, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
	Знать:				
ПК-1.2	методы экспериментальной работы в области профессиональной деятельности	Знает методы экспериментальной работы в области профессиональной деятельности, не допускает	Знает методы экспериментальной работы в области профессиональной деятельности, при ответе	Плохо знает методы экспериментальной работы в области профессиональной деятельности, допускает	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.

			ошибок.	может допустить несколько не грубых ошибок.	множество не грубых ошибок.	
		Уметь:				
		использовать методы экспериментальной работы, проводить анализ экспериментальных данных	Демонстрирует умение использовать методы экспериментальной работы, проводить анализ экспериментальных данных, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение использовать методы экспериментальной работы, проводить анализ экспериментальных данных, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение использовать методы экспериментальной работы, проводить анализ экспериментальных данных, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение использовать методы экспериментальной работы, проводить анализ экспериментальных данных, допускает грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками планировать и проводить эксперименты по заданной методике; обработки и анализа результатов экспериментов	Продемонстрированы навыки планирования и проведения экспериментов по заданной методике; обработке и анализе результатов экспериментов, без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки планирования и проведения экспериментов по заданной методике; обработке и анализе результатов экспериментов, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков планирования и проведения экспериментов по заданной методике; обработке и анализе результатов экспериментов, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
		Знать:				
	ПК-1.3	требования предъявляемые к оформлению результатов исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Знает требования предъявляемые к оформлению результатов исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных	Знает требования предъявляемые к оформлению результатов исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных	Плохо знает требования предъявляемые к оформлению результатов исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.

			публикаций и на публичных обсуждениях, не допускает ошибок.	публикаций и на публичных обсуждениях, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	публикаций и на публичных обсуждениях, допускает множество не грубых ошибок.	
		Уметь:				
	представлять результаты исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Демонстрирует умение представлять результаты исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение представлять результаты исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение представлять результаты исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение представлять результаты исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, допускает грубые ошибки	
		Владеть:				
	навыками оформления результатов исследований в области профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Продемонстрированы навыки оформления результатов исследований в области профессиональной деятельности и в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, без ошибок и недочётов..	Продемонстрированы навыки оформления результатов исследований в области профессиональной деятельности и в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков оформления результатов исследований в области профессиональной деятельности и в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.	

ПК-2	ПК-2.1	Знать:				
		<p>мероприятия по модернизации теплоэнергетических систем; по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов теплоэнергетических систем</p>	<p>Знает мероприятия по модернизации теплоэнергетических систем; по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов теплоэнергетических систем, не допускает ошибок.</p>	<p>Знает мероприятия по модернизации теплоэнергетических систем; по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов теплоэнергетических систем, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.</p>	<p>Плохо знает мероприятия по модернизации теплоэнергетических систем; по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов теплоэнергетических систем, допускает множество не грубых ошибок.</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.</p>
		Уметь:				
		<p>составлять техническое задание на разработку проектных решений, связанных с модернизацией теплоэнергетических систем, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов</p>	<p>Демонстрирует умение составлять техническое задание на разработку проектных решений, связанных с модернизацией теплоэнергетических систем, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, не допускает ошибок.</p>	<p>Демонстрирует умение составлять техническое задание на разработку проектных решений, связанных с модернизацией теплоэнергетических систем, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, допускает ряд не грубых ошибок.</p>	<p>Частично демонстрирует умение составлять техническое задание на разработку проектных решений, связанных с модернизацией теплоэнергетических систем, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, допускает много мелких ошибок.</p>	<p>Не сформировано умение составлять техническое задание на разработку проектных решений, связанных с модернизацией теплоэнергетических систем, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии</p>

						ресурсов, допускает грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками составления технических заданий на разработку проектных решений, связанных с модернизацией теплоэнергетических систем, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Продемонстрированы навыки составления технических заданий на разработку проектных решений, связанных с модернизацией теплоэнергетических систем, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки составления технических заданий на разработку проектных решений, связанных с модернизацией теплоэнергетических систем, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков составления технических заданий на разработку проектных решений, связанных с модернизацией теплоэнергетических систем, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
		Знать:				
	ПК-2.2	типичные методики по расчету теплоэнергетических систем; стандартные методики предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок теплоэнергетических систем и их элементов	Знает типовые методики по расчету теплоэнергетических систем; стандартные методики предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок теплоэнергетических систем и их элементов, не допускает	Знает типовые методики по расчету теплоэнергетических систем; стандартные методики предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок теплоэнергетических систем и их элементов, при ответе может	Плохо знает типовые методики по расчету теплоэнергетических систем; стандартные методики предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок теплоэнергетических систем и их элементов, допускает множество	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.

			ошибок.	допустить несколько не грубых ошибок.	не грубых ошибок.	
		Уметь:				
		проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический анализ эффективности проектных решений	Демонстрирует умение проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический анализ эффективности проектных решений, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический анализ эффективности проектных решений, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический анализ эффективности проектных решений, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический анализ эффективности проектных решений, допускает грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений по модернизации теплоэнергетических систем	Продемонстрированы навыки проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений по модернизации теплоэнергетических систем, без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений по модернизации теплоэнергетических систем, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений по модернизации теплоэнергетических систем, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
		Знать:				
	ПК-2.3	современные средства прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового оборудования теплоэнергетических систем	Знает современные средства прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки	Знает современные средства прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки	Плохо знает современные средства прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.

			нового оборудования теплоэнергетических систем, не допускает ошибок.	нового оборудования теплоэнергетических систем, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	нового оборудования теплоэнергетических систем, допускает множество не грубых ошибок.	
		Уметь:				
		использовать средства прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового оборудования теплоэнергетических систем	Демонстрирует умение использовать средства прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового оборудования теплоэнергетических систем, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение использовать средства прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового оборудования теплоэнергетических систем, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение использовать средства прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового оборудования теплоэнергетических систем, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение использовать средства прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового оборудования теплоэнергетических систем, допускает грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками работы со стандартными средствами автоматизации проектирования теплоэнергетических систем	Продемонстрированы навыки работы со стандартными средствами автоматизации проектирования теплоэнергетических систем, без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки работы со стандартными средствами автоматизации проектирования теплоэнергетических систем, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков работы со стандартными средствами автоматизации проектирования теплоэнергетических систем, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
		Знать:				
ПК-3	ПК-3.1	основные требования	Знает основные	Знает основные	Плохо знает основные	Уровень знаний

		предъявляемые к персоналу при выполнении работ в области проектирования теплоэнергетических систем	требования предъявляемые к персоналу при выполнении работ в области проектирования теплоэнергетических систем, не допускает ошибок.	требования предъявляемые к персоналу при выполнении работ в области проектирования теплоэнергетических систем, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	требования предъявляемые к персоналу при выполнении работ в области проектирования теплоэнергетических систем, допускает множество не грубых ошибок.	ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
Уметь:						
		планировать работу персонала, определять порядок выполнения работ, соблюдение требований нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем	Демонстрирует умение планировать работу персонала, определять порядок выполнения работ, соблюдение требований нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение планировать работу персонала, определять порядок выполнения работ, соблюдение требований нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение планировать работу персонала, определять порядок выполнения работ, соблюдение требований нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение планировать работу персонала, определять порядок выполнения работ, соблюдение требований нормативных документов в области проектирования теплоэнергетических систем, допускает грубые ошибки
Владеть:						
		навыками оценивать соответствие выполняемых персоналом работ требованиям нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем	Продемонстрированы навыки оценивания соответствия выполняемых персоналом работ требованиям	Продемонстрированы навыки оценивания соответствия выполняемых персоналом работ требованиям	Имеется минимальный набор навыков оценивания соответствия выполняемых персоналом работ требованиям	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.

		их систем	нормативно - технические документов в области проектирования теплоэнергетических систем, без ошибок и недочётов.	нормативно - технические документов в области проектирования теплоэнергетических систем, допущен ряд мелких ошибок.	м нормативно - технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем, много ошибок.	
ПК-3.2	Знать:					
		требования нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем	Знает требования нормативно - технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем, не допускает ошибок.	Знает требования нормативно - технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает требования нормативно - технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
	Уметь:					
		применять требования нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем	Демонстрирует умение применять требования нормативно - технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение применять требования нормативно - технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение применять требования нормативно - технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение применять требования нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем, допускает грубые ошибки
Владеть:						
	навыками работы с нормативно-техническими документами в области	Продемонстрированы навыки работы с нормативно	Продемонстрированы навыки работы с нормативно	Имеется минимальный набор навыков работы с	Не продемонстрированы базовые навыки,	

		проектирования теплоэнергетических систем	- технически ми документам и в области проектирования теплоэнергетических систем, без ошибок и недочётов	- технически ми документам и в области проектирования теплоэнергетических систем, допущен ряд мелких ошибок.	нормативно - технически ми документам и в области проектирования теплоэнергетических систем, много ошибок.	допущены грубые ошибки.
Профессиональные компетенции (ПК)						
Профиль «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы»						
ПК-1	ПК-1.1	Знать:				
		Знает основные принципы работы химических источников тока	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
		Умеет планировать и ставить задачи исследования в области разработки и внедрения химических источников тока	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
	Владеть:					
		Владет навыками планирования задачи исследования в области разработки и внедрения химических источников тока	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	ПК-1.2	Знать:				
		Знает методы экспериментальной работы,	Уровень знаний в объеме,	Уровень знаний в объеме,	Минимально допустимый	Уровень знаний ниже

		интерпретировать и представлять результаты научных исследований	соответствующую программу подготовки, без ошибок	соответствующую программу, имеет место несколько негрубых ошибок	уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
		Умеет планировать и ставить задачи исследования в области разработки и внедрения химических источников тока, электрохимических энергетических установок	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		Владеет навыками планирования исследования в области разработки и внедрения химических источников тока, электрохимических энергетических установок	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ПК-2	ПК-2.1	Знать:				
		Знает методы экспериментальной работы в области научных исследований по преобразованию химической энергии веществ, возможности интернет-ресурсов и программных продуктов для обработки данных	Уровень знаний в объеме, соответствующую программу подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующую программу, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
		Умеет систематизировать научно-техническую информацию в области водородной и электрохимической	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми	При решении стандартных задач продемонстрированы

		й энергетики с применением современных цифровых инструментов	отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		Владеет навыками проектирования технических средств по прямому преобразованию химической энергии веществ, топлива в электрическую энергию энергетики с использованием интернет-ресурсов и цифровых технологий для обработки и интерпретации результатов исследований	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		Знать:				
		Знает, как проводить технический расчет проектных решений для обоснования выбора химических источников тока; возможности интернет-ресурсов и программных продуктов для решения профессиональных задач	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
	ПК-2.2	Уметь:				
		Умеет проводить технический расчёт по проектам и оценку эффективности для обоснования выбора химических источников тока	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки

		Владеть:				
		Владеет навыками проектных решений для преобразования химической энергии веществ, топлива в электрическую энергию с использованием цифровых технологий	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ПК-3	ПК-3.1	Знать:				
		Знает, как систематизировать данные научных исследований в области водородной и электрохимической энергетики	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
		Умеет интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов и научных публикаций	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
	Владеть:					
			Владеет навыками систематизации данных в области водородной и электрохимической энергетики	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами
	ПК-3.2	Знать:				
		Знает, как систематизировать данные научных	Уровень знаний в объеме,	Уровень знаний в объеме,	Минимально допустимый	Уровень знаний ниже

		исследований в области водородной и электрохимической энергетики в виде отчетов и научных публикаций	соответствующим программой подготовки, без ошибок	соответствующим программой, имеет место несколько негрубых ошибок	уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
		Умеет систематизировать и обобщать данные научных исследований в области водородной и электрохимической энергетики	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		Владеет навыками представления результаты научных исследований и опытно-конструкторских работ в области водородной и электрохимической энергетики	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ПК-4	ПК-4.1	Знать:				
		Знает решение по конструированию и эксплуатации технических средств по прямому преобразованию химической энергии веществ, топлива в электрическую энергию	Уровень знаний в объеме, соответствующим программой подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующим программой, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
		Умеет находить актуальную нормативную документацию для разработки проектных решений	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми	При решении стандартных задач не продемонстрированы

			отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		Владеет навыком разработки и внедрения химических источников тока	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	ПК-4.2	Знать:				
		Знать способы внедрения химических источников тока	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
		Умеет находить актуальную нормативную документацию для разработки проектно-конструкторских решений	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть:				
		Владеет навыком практической реализации результатов опытно-конструкторских работ в области разработки и внедрения химических	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки,

		источников тока				имеют место грубые ошибки
--	--	-----------------	--	--	--	---------------------------

Раздел 4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации данной ОП ВО

4.1. Календарный учебный график

В календарном учебном графике, являющемся составной частью учебного плана и компонентом ОП, указаны периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

Календарный учебный график размещен в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

4.2. Учебный план

Учебный план разрабатывается на основании ЛНА КГЭУ и размещен в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)

Рабочие программы дисциплин являются неотъемлемой частью ОП. В рабочей программе каждой дисциплины отражены цель, задачи и планируемые результаты обучения, место дисциплины в структуре ОП, содержание, структурированное по разделам и видам занятий, представлены темы лекционных и практических занятий, лабораторных и самостоятельных работ; приведены объемы, средства оценивания результатов обучения, учебно-методическое и информационное, материально-техническое обеспечение дисциплины, а также особенности организации образовательной деятельности для лиц с ОВЗ и инвалидов.

Оценочные материалы являются приложениями к рабочим программам дисциплин, позволяют осуществить контроль и управление процессом приобретения обучающимся необходимых знаний, умений и навыков в качестве результатов освоения дисциплин. Оценочные материалы должны обеспечивать получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями. Оценочные материалы могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты, нестандартные задания, сценарии деловых игр и др. средства, позволяющие оценить освоение компетенций на определенных этапах обучения.

Электронные версии рабочих программ дисциплин и оценочных материалов представлены в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

Программы практик являются неотъемлемой частью ОП, разработаны по всем видам и типам практик учебного плана. Практики закрепляют знания, умения и навыки приобретаемые обучающимися в результате освоения дисциплин, вырабатывают практические навыки и способствуют формированию определенных компетенций обучающихся.

Электронные версии программ практик и оценочных материалов представлены в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике, в электронном формате у кафедры, ответственной за образовательную программу и в отделе мониторинга качества образования.

4.4. Аннотации программ дисциплин (модулей)

Электронные варианты аннотаций размещены на сайте КГЭУ в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

Раздел 5. Фактическое ресурсное обеспечение ОП ВО

5.1. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОП ВО

Материально-технические условия реализации ОП и учебно-методическое обеспечение ОП ВО соответствуют требованиям ФГОС ВО.

Материально-технические условия реализации ОП размещены на сайте КГЭУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

5.2. Требования к кадровым условиям реализации ОП ВО

Кадровые условия реализации ОП соответствуют требованиям ФГОС ВО и размещены на сайте КГЭУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

Раздел 6. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения ОП ВО

6.1. Государственная итоговая аттестация и оценочные материалы ГИА

Программа ИА (ГИА) и оценочные материалы для проведения ИА (ГИА) разрабатываются отдельным документом и представлены в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

Программа и оценочные материалы итоговой (государственной итоговой) аттестации содержат цель, структуру ИА (ГИА), перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОП,

трудоемкость и порядок проведения ИА (ГИА), порядок апелляции на результаты ИА (ГИА), требования к ВКР и порядок подготовки ее к защите, порядок проведения защиты ВКР, критерии и шкалы оценивания результатов освоения компетенций на аттестационных испытаниях, учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение ИА (ГИА), особенности организации ИА (ГИА) для лиц с ОВЗ и инвалидов.

Раздел 7. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы

Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы разрабатываются отдельными документами в соответствии с ЛНА КГЭУ и представлены в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в ОП с 2021/2022 учебного года

В ОП вносятся следующие изменения:

1. Внесены следующие цифровые индикаторы к компетенциям:
 - 1.1 профиль «Технология производства электрической и тепловой энергии» - ПК-2.3. Применяет цифровые технологии при проектировании теплоэнергетических систем;
 - 1.2. профиль «Инновационные технологии в энергетике жилищно-коммунального хозяйства» - ПК-2.3. Применяет цифровые технологии при проектировании систем ЖКХ;
 - 1.3. профиль «Энергообеспечение предприятий» - ПК-1.8 Способен использовать цифровые технологии при проектировании систем энергообеспечения предприятий;
 - 1.4. профиль «Перспективные технологии эффективного использования топливно-энергетических ресурсов» - ПК-1.6 Способен использовать цифровые технологии в системе автоматизации предприятий, представлять результаты научных исследований;
 - 1.5. профиль «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем» - ПК-1.4 использует новейшие цифровые технологии для оптимизации теплоэнергетических систем.
2. Скорректированы следующие цифровые индикаторы компетенций:
 - профиль «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы»- ПК-2.1 Собирает, анализирует и систематизирует научно-техническую информацию в области водородной и электрохимической энергетики с использованием цифровых технологий и интернет-ресурсов;
 - ПК-2.2 Проводит технические расчеты по проектам и оценку эффективности проектных решений для обоснования выбора химических источников тока с использованием цифровых технологий продуктов.

Основную профессиональную программу разработали:

Руководитель по направлению подготовки «13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника»

профиль «Технология производства электрической и тепловой энергии»

зав. каф. «ТЭС» профессор, д.х.н., Н.Д. Чичирова

профиль «Инновационные технологии в энергетике жилищно-коммунального хозяйства»,

зав. каф. «ТЭС» профессор, д.х.н., Н.Д. Чичирова

профиль «Энергообеспечение предприятий»

зав. каф. «ЭЭ» профессор, д.т.н., В.К. Ильин

профиль «Перспективные технологии эффективного использования топливно-энергетических ресурсов» зав. каф. «ЭЭ» профессор, д.т.н., В.К. Ильин

профиль «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем»

зав. каф. «ПТЭ» профессор, д.т.н., Ю.В. Ваньков

профиль «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ»

зав. каф. «ПТЭ» профессор, д.т.н., Ю.В. Ваньков

профиль «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы» зав. каф. «химия» профессор, д.х.н., А.А. Чичиров

ОП одобрена методическим советом института ИТЭ

«27» _____ .20__ г. протокол № _____

Зав. директора по УМР _____ А.Т. Ахметзянова

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОП _____ И.А. Закирова

Подпись, дата

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в ОП с 2021/2022 учебного года

В ОП вносятся следующие изменения:

ОП приведен в соответствии согласно приказу Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

№ 16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ 04.02.2021 № 39н, настоящий профстандарт действует с 01.09.2021 по 01.09.2027);

16.149 «Специалист по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объектов капитального строительства» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.04.2021 № 251н, настоящий профстандарт действует с 01.09.2021 по 01.09.2027)

ОП одобрена методическим советом института теплоэнергетики от 25 мая 2021 г. № 04/21

Зам. директора ИТЭ

А.Т. Ахметзянова

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в ОП с 2022/2023 учебного года

В ОП вносятся следующие изменения:

№ 16.147 «Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 30.08.2021 № 590н, рег.№ 1174, настоящий профстандарт действует с 01.03.2022 по 01.03.2028);

ОП одобрена методическим советом института теплоэнергетики от 24 мая 2022 г. № 04/22

Зам. директора ИТЭ

А.Т. Ахметзянова