



КГЭУ

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

АКТУАЛИЗИРОВАНО
Решением Ученого совета КГЭУ
Протокол № 5 от 31.05.2023



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

 Э.Ю. Абдуллазянов

«28» октября 2020 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

Направление подготовки: **13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И
ТЕПЛОТЕХНИКА**

Квалификация: магистр

Казань 2020 г.

Основная профессиональная 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., Н.Д. 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

Основная профессиональная 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)

ОПОП 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 Основной профессиональной 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

РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования
квалификации выпускника магистр
по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
разработанную кафедрой «Тепловые электрические станции»
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»
(далее – университет, КГЭУ)».

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа по направлению «Технология производства электрической и тепловой энергии» представляет собой систему документов, разработанную на основе Федерального государственного образовательного стандарта подготовки высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «28» февраля 2018 г. № 146.

Общая характеристика: основная профессиональная образовательная программа содержит следующую информацию: квалификация выпускника, форма и срок обучения; дана краткая характеристика направления и характеристика деятельности выпускников; приведен полный перечень компетенций, которыми должен обладать выпускник в результате освоения образовательной программы.

Программа содержит обязательную часть и часть формируемую участниками образовательных отношений. Все обязательные в соответствии с ФГОС ВО дисциплины базовой части предусмотрены в учебном плане. Дисциплины обязательной части составляют 33 зачетных единиц, что соответствует 28 процентам от общего объема программы подготовки выпускника.

Дисциплины учебного плана по рецензируемой основной профессиональной образовательной программе формируют весь необходимый перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по соответствующим областям и сферам профессиональной деятельности.

Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений. Включенные в план дисциплины раскрывают сущность актуальных на сегодняшний день проблем, таких как технико-экономическое обоснование выбора параметров на ТЭС, выбора и разработки основного и вспомогательного оборудования. Структура плана в целом логична и последовательна.

Оценка рабочих программ и оценочных материалов учебных дисциплин (модулей) и практик позволяет сделать вывод, что их содержание соответствует компетентностной модели выпускника.

Рабочие программы рецензируемой основной профессиональной образовательной программы наглядно демонстрируют использование активных, интерактивных и дистанционных форм проведения занятий, включая дискуссии, деловые игры, разбор конкретных ситуаций и др.

Разработанная основная профессиональная образовательная программа предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся в виде практики, а именно:

- учебная практика – 12 з.е. в 2 семестре,
- производственная практика – 33 з.е. в 2, 3 и 4 семестрах,
- преддипломная практика – 6 з.е. в 4 семестре.

Содержание программ практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки обучающихся.

Анализ программ дисциплин и практик показал, что при реализации программы используются разнообразные формы и процедуры текущей и промежуточной аттестации: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных работ, заче-

тов и экзаменов; тесты; приведена примерная тематика курсовых работ, курсовых проектов и ВКР.

При разработке оценочных материалов для контроля качества изучения модулей, дисциплин, практик учитываются все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности. С этой целью кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов активно привлекаются работодатели.

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами, материально-технической базой для проведения всех запланированных видов работ. Образовательный процесс осуществляется высококвалифицированным кадровым составом научно-педагогических работников.

В качестве сильных сторон рецензируемой основной профессиональной образовательной программе следует отметить: актуальность ОПОП; привлечение для реализации ОПОП опытного профессорско-преподавательского состава, а также ведущих представителей работодателя; учет требований работодателей при формировании дисциплин профессиональной направленности; углубленное изучение отдельных областей знаний; практико-ориентированность ОПОП; НИРС, инноватику, отраженную в темах курсовых работ, курсовых и ВКР.

Заключение:

В целом, рецензируемая основная профессиональная образовательная программа отвечает основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и способствует формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Рецензент:

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

Дата

**ПОДПИСЬ
ЗАВЕРЯЮ**

Ведущий документовед

Щинникова П.А.

Ближ



личная подпись

РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования
квалификации выпускника магистр
по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
разработанную кафедрой «Тепловые электрические станции»
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»
(далее – университет, КГЭУ)».

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа по направлению «Инновационные технологии в энергетике жилищно-коммунального хозяйства» представляет собой систему документов, разработанную на основе Федерального государственного образовательного стандарта подготовки высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «28» февраля 2018 г. № 146.

Общая характеристика: основная профессиональная образовательная программа содержит следующую информацию: квалификация выпускника, форма и срок обучения; дана краткая характеристика направления и характеристика деятельности выпускников; приведен полный перечень компетенций, которыми должен обладать выпускник в результате освоения образовательной программы.

Программа содержит обязательную часть и часть формируемую участниками образовательных отношений. Все обязательные в соответствии с ФГОС ВО дисциплины базовой части предусмотрены в учебном плане. Дисциплины обязательной части составляют 159 зачетных единиц, что соответствует 66 процентам от общего объема программы подготовки выпускника.

Дисциплины учебного плана по рецензируемой основной профессиональной образовательной программе формируют весь необходимый перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по соответствующим областям и сферам профессиональной деятельности.

Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений. Включенные в план дисциплины раскрывают сущность актуальных на сегодняшний день проблем, таких как экономия ресурсов и ценообразование, а также проектирование и внедрение энергопотребляющих систем в ЖКХ. Структура плана в целом логична и последовательна.

Оценка рабочих программ и оценочных материалов учебных дисциплин (модулей) и практик позволяет сделать вывод, что их содержание соответствует компетентностной модели выпускника.

Рабочие программы рецензируемой основой профессиональной образовательной программа наглядно демонстрируют использование активных, интерактивных и дистанционных форм проведения занятий, включая дискуссии, деловые игры, разбор конкретных ситуаций и др.

Разработанная основная профессиональная образовательная программа предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся в виде практики, а именно:

- учебная практика – 12 з.е. в 2 семестре,
- производственная практика – 33 з.е. в 2, 3 и 4 семестрах,
- преддипломная практика – 6 з.е. в 4 семестре.

Содержание программ практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки обучающихся.

Анализ программ дисциплин и практик показал, что при реализации программы используются разнообразные формы и процедуры текущей и промежуточной аттестации: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных работ, заче-

тов и экзаменов; тесты; приведена примерная тематика курсовых работ, курсовых проектов и ВКР.

При разработке оценочных материалов для контроля качества изучения модулей, дисциплин, практик учитываются все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности. С этой целью кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов активно привлекаются работодатели.

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами, материально-технической базой для проведения всех запланированных видов работ. Образовательный процесс осуществляется высококвалифицированным кадровым составом научно-педагогических работников.

В качестве сильных сторон рецензируемой основной профессиональной образовательной программе следует отметить: актуальность ОПОП; привлечение для реализации ОПОП опытного профессорско-преподавательского состава, а также ведущих представителей работодателя; учет требований работодателей при формировании дисциплин профессиональной направленности; углубленное изучение отдельных областей знаний; практико-ориентированность ОПОП; НИРС, инноватику, отраженную в темах курсовых работ, курсовых и ВКР.

Заключение:

В целом, рецензируемая основная профессиональная образовательная программа отвечает основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и способствует формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Рецензент:

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

Дата

**ПОДПИСЬ
ЗАВЕРЯЮ**

Ведущий документовед

Щинникова П. А.

Б. С.



РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования квалификации выпускника магистр «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем» по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработанную выпускающей кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 146.

Образовательная программа, представленная на рецензию включает в себя характеристику образовательной программы, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин, программы практик, оценочные и методические материалы.

Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы содержит следующую информацию: квалификация выпускника, форма и срок обучения; дана краткая характеристика направления и характеристика деятельности выпускников; приведен полный перечень компетенций, которыми должен обладать выпускник в результате освоения образовательной программы.

Программа содержит обязательную часть и часть формируемую участниками образовательных отношений. Все обязательные в соответствии с ФГОС ВО дисциплины базовой части предусмотрены в учебном плане.

Структура образовательной программы соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений. Структура плана в целом логична и последовательна.

Дисциплины учебного плана по рецензируемой основной профессиональной образовательной программе формируют весь необходимый перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Оценка рабочих программ и оценочных материалов учебных дисциплин (модулей) и практик позволяет сделать вывод, что их содержание соответствует компетентностной модели выпускника.

Рабочие программы наглядно демонстрируют использование активных, интерактивных и дистанционных форм проведения занятий.

Разработанная основная профессиональная образовательная программа предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся в виде практики, а именно:

- учебная практика (ознакомительная);
- учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы);
- производственная практика (производственно-технологическая и организационно-управленческая);
- производственная практика (научно-исследовательская работа);
- производственная практика (преддипломная).

Содержание программ практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки обучающихся.

Тематики практических, лабораторных, курсовых, выпускных квалификационных работ соответствуют требованиям подготовки выпускника по образовательной программе.

Представленные оценочные материалы в полной мере адекватно и валидно оценивают сформированность обозначенных в программах дисциплин компетенций.

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами, материально-технической базой для проведения всех запланированных видов работ.

Образовательный процесс осуществляется высококвалифицированным кадровым составом научно-педагогических работников.

В качестве сильных сторон рецензируемой основной профессиональной образовательной программы следует отметить: актуальность ОПОП; привлечение для реализации ОПОП опытного профессорско-преподавательского состава, а также ведущих представителей работодателя; учет требований работодателей при формировании дисциплин профессиональной направленности; углубленное изучение отдельных областей знаний; практикоориентированность ОПОП.

Содержание образовательной программы соответствует современному уровню развития науки, техники и производства.

Заключение:

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа отвечает основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 146, а также профессиональных стандартов «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.03.2014 г. №121н); «Специалист в области проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объектов капитального строительства» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.06.2018 г. №346н) и способствует формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Рецензент

Гарипов В.И., КФУ, Ученый сотрудник, к.т.н., проф., д.т.н.
(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень)

Гарипов В.И.
личная подпись

Дата

М.П.



РЕЦЕНЗИЯ / ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования квалификации выпускника бакалавр «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем» по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработанную выпускающей кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Рецензируемая ОПОП «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем» по направлению подготовки магистров 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» представляет собой систему документов, разработанную на основе актуализированного федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 146, с учетом профессиональных стандартов «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.03.2014 г. №121н); «Специалист в области проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объектов капитального строительства» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.06.2018 г. №346н).

Описание ОПОП содержит краткую информацию о программе, характеристику деятельности выпускников, информацию о квалификации выпускника, формах и сроках обучения, выпускающей кафедре, перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник в результате освоения ОПОП.

Виды профессиональной деятельности выпускников определены с учетом запросов работодателей, что отражено в перечне дисциплин, относящихся к части рабочего учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Структура рабочего учебного плана в целом логична и последовательна.

Рабочие программы дисциплин наглядно демонстрируют использование активных и интерактивных форм проведения занятий. Оценка рабочих программ дисциплин позволяет сделать вывод, что содержание дисциплин соответствует компетентностной модели выпускника.

Разработанная ОПОП предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся в виде практик а именно:

учебная практика (ознакомительная);

учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы);

производственная практика (производственно-технологическая и организационно-управленческая);

производственная практика (научно-исследовательская работа);

производственная практика (преддипломная).

Программа учебной практики направлена на получение первичных профессиональных умений и навыков. Предполагаемое программой практики тесное общение студентов с профессорско-преподавательским составом выпускающей кафедры, опытными специалистами предприятий будут способствовать формированию универсальных и профессиональных компетенций.

Программа производственной практики направлена на формирование профессиональных навыков обучающегося. Целью производственной практики является разработка и реализация системы подготовки магистров, умело сочетающих теоретические знания с решением практических вопросов производства. Производственная практика базируется на знаниях, полученных при освоении дисциплин, формирующих профессиональные компетенции, а также на результатах учебных практик.

Программа научно-исследовательской практики направлена на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся и приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности в учебных заведениях, в научно-исследовательских и промышленных организациях и предприятиях.

Программа преддипломной практики направлена на систематизацию, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, подготовку к выполнению выпускной квалификационной работы.

В качестве баз для проведения практик используются лаборатории ФГБОУ ВО «КГЭУ», тепловые электростанции и котельные, тепловые хозяйства промышленных предприятий, центральные и индивидуальные тепловые пункты предприятий тепловых сетей, что соответствует объектам и видам профессиональной деятельности выпускника по данной образовательной программе.

Содержание программ и баз практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки обучающихся.

Анализ программ дисциплин и практик показал, что реализация ОПОП предполагает разнообразные формы и процедуры текущего, промежуточного и итогового контроля успеваемости обучающихся: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов и экзаменов; тесты; примерную тематику курсовых работ.

Рецензируемая ОПОП имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами.

В качестве сильных сторон (конкурентных преимуществ) рецензируемой ОПОП следует отметить:

актуальность ОПОП;

привлечение для реализации ОПОП опытных научно-педагогических работников, а также ведущих специалистов - практиков;

учет требований работодателей при реализации дисциплин, формирующих профессиональные компетенции;

углубленное изучение отдельных областей знаний;

практикоориентированность ОПОП;

НИРС, инноватику, отраженную в темах ВКР, online защиты ВКР.

В качестве рекомендаций, направленных на повышение качества подготовки, предлагается:

- усилить долю НПП, привлекаемых к преподаванию дисциплин, формирующих профессиональные компетенции, действующих руководителей и ведущих специалистов профильных организаций, предприятий и учреждений;

- обеспечить тесное взаимодействие с заинтересованными предприятиями по увеличению контингента студентов, обучающихся по договорам целевой подготовки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецензируемая ОПОП «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем» разработана в соответствии с актуализированным федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», отвечает требованиям рынка труда.

Рецензент


(Фамилия И.О. место работы, должность, ученая степень)


(Личная подпись)

Дата

М.П.



РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования квалификации выпускника магистр «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ» по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработанную выпускающей кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 146.

Образовательная программа, представленная на рецензию, включает в себя характеристику образовательной программы, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин, программы практик, оценочные и методические материалы.

Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы содержит следующую информацию: квалификация выпускника, форма и срок обучения; дана краткая характеристика направления и характеристика деятельности выпускников; приведен полный перечень компетенций, которыми должен обладать выпускник в результате освоения образовательной программы.

Программа содержит обязательную часть и часть формируемую участниками образовательных отношений. Все обязательные в соответствии с ФГОС ВО дисциплины базовой части предусмотрены в учебном плане.

Структура образовательной программы соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений. Структура плана в целом логична и последовательна.

Дисциплины учебного плана по рецензируемой основной профессиональной образовательной программе формируют весь необходимый перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Оценка рабочих программ и оценочных материалов учебных дисциплин (модулей) и практик позволяет сделать вывод, что их содержание соответствует компетентностной модели выпускника.

Рабочие программы наглядно демонстрируют использование активных, интерактивных и дистанционных форм проведения занятий.

Разработанная основная профессиональная образовательная программа предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся в виде практики, а именно:

- учебная практика (ознакомительная);
- учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы);
- производственная практика (проектная);
- производственная практика (научно-исследовательская работа);
- производственная практика (преддипломная).

Содержание программ практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки обучающихся.

Тематики практических, лабораторных, курсовых, выпускных квалификационных работ соответствуют требованиям подготовки выпускника по образовательной программе.

Представленные оценочные материалы в полной мере адекватно и валидно оценивают сформированность обозначенных в программах дисциплин компетенций.

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами, материально-технической базой для проведения всех запланированных видов работ.

Образовательный процесс осуществляется высококвалифицированным кадровым составом научно-педагогических работников.

В качестве сильных сторон рецензируемой основной профессиональной образовательной программы следует отметить: актуальность ОПОП; привлечение для реализации ОПОП опытного профессорско-преподавательского состава, а также ведущих представителей работодателя; учет требований работодателей при формировании дисциплин профессиональной направленности; углубленное изучение отдельных областей знаний; практикоориентированность ОПОП.

Содержание образовательной программы соответствует современному уровню развития науки, техники и производства.

Заключение:

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа отвечает основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 146, а также профессиональных стандартов «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.03.2014 г. №121н); «Специалист по проведению энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.02.2017 г. №188н) и способствует формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Рецензент

Тюшов М.В. Тимович инженер

(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень)

Дата

ООО «КЭТ-Самара»



М.П.

РЕЦЕНЗИЯ / ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования квалификации выпускника бакалавр «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ» по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработанную выпускающей кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Рецензируемая ОПОП «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ» по направлению подготовки магистров 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» представляет собой систему документов, разработанную на основе актуализированного федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 146, с учетом профессиональных стандартов «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.03.2014 г. №121н); «Специалист по проведению энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.02.2017 г. №188н).

Описание ОПОП содержит краткую информацию о программе, характеристику деятельности выпускников, информацию о квалификации выпускника, формах и сроках обучения, выпускающей кафедре, перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник в результате освоения ОПОП.

Виды профессиональной деятельности выпускников определены с учетом запросов работодателей, что отражено в перечне дисциплин, относящихся к части рабочего учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Структура рабочего учебного плана в целом логична и последовательна.

Рабочие программы дисциплин наглядно демонстрируют использование активных и интерактивных форм проведения занятий. Оценка рабочих программ дисциплин позволяет сделать вывод, что содержание дисциплин соответствует компетентностной модели выпускника.

Разработанная ОПОП предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся в виде практик, а именно:

- учебная практика (ознакомительная);
- учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы);
- производственная практика (проектная);
- производственная практика (научно-исследовательская работа);
- производственная практика (преддипломная).

Программа учебной практики направлена на получение первичных профессиональных умений и навыков. Предполагаемое программой практики тесное общение студентов с профессорско-преподавательским составом выпускающей кафедры, опытными специалистами предприятий будут способствовать формированию универсальных и профессиональных компетенций.

Программа производственной практики направлена на формирование профессиональных навыков обучающегося. Целью производственной практики является разработка и реализация системы подготовки магистров, умело сочетающих теоретические знания с решением практических вопросов производства. Производственная практика базируется на знаниях, полученных при освоении дисциплин, формирующих профессиональные компетенции, а также на результатах учебных практик.

Программа научно-исследовательской практики направлена на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся и приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности в учебных заведениях, в научно-исследовательских и промышленных организациях и предприятиях.

Программа преддипломной практики направлена на систематизацию, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, подготовку к выполнению выпускной квалификационной работы.

В качестве баз для проведения практик используются лаборатории ФГБОУ ВО «КГЭУ», тепловые электростанции и котельные, тепловые хозяйства промышленных предприятий, центральные и индивидуальные тепловые пункты предприятий тепловых сетей, проектные организации, что соответствует объектам и видам профессиональной деятельности выпускника по данной образовательной программе.

Содержание программ и баз практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки обучающихся.

Анализ программ дисциплин и практик показал, что реализация ОПОП предполагает разнообразные формы и процедуры текущего, промежуточного и итогового контроля успеваемости обучающихся: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов и экзаменов; тесты; примерную тематику курсовых работ.

Рецензируемая ОПОП имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами.

В качестве сильных сторон (конкурентных преимуществ) рецензируемой ОПОП следует отметить:

актуальность ОПОП;

привлечение для реализации ОПОП опытных научно-педагогических работников, а также ведущих специалистов - практиков;

учет требований работодателей при реализации дисциплин, формирующих профессиональные компетенции;

углубленное изучение отдельных областей знаний;

практикоориентированность ОПОП;

НИРС, инноватику, отраженную в темах ВКР, online защиты ВКР.

В качестве рекомендаций, направленных на повышение качества подготовки, предлагается:

- усилить долю НИР, привлекаемых к преподаванию дисциплин, формирующих профессиональные компетенции, действующих руководителей и ведущих специалистов профильных организаций, предприятий и учреждений;

- обеспечить тесное взаимодействие с заинтересованными предприятиями по увеличению контингента студентов, обучающихся по договорам целевой подготовки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецензируемая ОПОП «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ» разработана в соответствии с актуализированным федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», отвечает требованиям рынка труда.

Рецензент

Тошов А.В., Мавлюк Ишметов
(Фамилия И.О. место работы, должность, ученая степень)

Дата

ООО «КА-Генерация»



РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования квалификации выпускника магистр «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем» по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработанную выпускающей кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 146.

Образовательная программа, представленная на рецензию, включает в себя характеристику образовательной программы, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин, программы практик, оценочные и методические материалы.

Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы содержит следующую информацию: квалификация выпускника, форма и срок обучения; дана краткая характеристика направления и характеристика деятельности выпускников; приведен полный перечень компетенций, которыми должен обладать выпускник в результате освоения образовательной программы.

Программа содержит обязательную часть и часть формируемую участниками образовательных отношений. Все обязательные в соответствии с ФГОС ВО дисциплины базовой части предусмотрены в учебном плане.

Структура образовательной программы соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений. Структура плана в целом логична и последовательна.

Дисциплины учебного плана по рецензируемой основной профессиональной образовательной программе формируют весь необходимый перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Оценка рабочих программ и оценочных материалов учебных дисциплин (модулей) и практик позволяет сделать вывод, что их содержание соответствует компетентностной модели выпускника.

Рабочие программы наглядно демонстрируют использование активных, интерактивных и дистанционных форм проведения занятий.

Разработанная основная профессиональная образовательная программа предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся в виде практики, а именно:

- учебная практика (ознакомительная);
- учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы);
- производственная практика (производственно-технологическая и организационно-управленческая);
- производственная практика (научно-исследовательская работа);
- производственная практика (преддипломная).

Содержание программ практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки обучающихся.

Тематики практических, лабораторных, курсовых, выпускных квалификационных работ соответствуют требованиям подготовки выпускника по образовательной программе.

Представленные оценочные материалы в полной мере адекватно и валидно оценивают сформированность обозначенных в программах дисциплин компетенций.

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами, материально-технической базой для проведения всех запланированных видов работ.

Образовательный процесс осуществляется высококвалифицированным кадровым составом научно-педагогических работников.

В качестве сильных сторон рецензируемой основной профессиональной образовательной программы следует отметить: актуальность ОПОП; привлечение для реализации ОПОП опытного профессорско-преподавательского состава, а также ведущих представителей работодателя; учет требований работодателей при формировании дисциплин профессиональной направленности; углубленное изучение отдельных областей знаний; практикоориентированность ОПОП.

Содержание образовательной программы соответствует современному уровню развития науки, техники и производства.

Заключение:

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа отвечает основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 146, а также профессиональных стандартов «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.03.2014 г. №121н); «Специалист в области проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объектов капитального строительства» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.06.2018 г. №346н) и способствует формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Рецензент

Соловьев Н.В. Инженер-механик
(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень)
ООО «КЭР-Теплоэнерго» М.П.



Дата

РЕЦЕНЗИЯ / ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования квалификации выпускника бакалавр «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем» по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработанную выпускающей кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Рецензируемая ОПОП «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем» по направлению подготовки магистров 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» представляет собой систему документов, разработанную на основе актуализированного федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 146, с учетом профессиональных стандартов «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.03.2014 г. №121н); «Специалист в области проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объектов капитального строительства» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.06.2018 г. №346н).

Описание ОПОП содержит краткую информацию о программе, характеристику деятельности выпускников, информацию о квалификации выпускника, формах и сроках обучения, выпускающей кафедре, перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник в результате освоения ОПОП.

Виды профессиональной деятельности выпускников определены с учетом запросов работодателей, что отражено в перечне дисциплин, относящихся к части рабочего учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Структура рабочего учебного плана в целом логична и последовательна.

Рабочие программы дисциплин наглядно демонстрируют использование активных и интерактивных форм проведения занятий. Оценка рабочих программ дисциплин позволяет сделать вывод, что содержание дисциплин соответствует компетентностной модели выпускника.

Разработанная ОПОП предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся в виде практик, а именно:

- учебная практика (ознакомительная);
- учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы);
- производственная практика (производственно-технологическая и организационно-управленческая);
- производственная практика (научно-исследовательская работа);
- производственная практика (преддипломная).

Программа учебной практики направлена на получение первичных профессиональных умений и навыков. Предполагаемое программой практики тесное общение студентов с профессорско-преподавательским составом выпускающей кафедры, опытными специалистами предприятий будут способствовать формированию универсальных и профессиональных компетенций.

Программа производственной практики направлена на формирование профессиональных навыков обучающегося. Целью производственной практики является разработка и реализация системы подготовки магистров, умело сочетающих теоретические знания с решением практических вопросов производства. Производственная практика базируется на знаниях, полученных при освоении дисциплин, формирующих профессиональные компетенции, а также на результатах учебных практик.

Программа научно-исследовательской практики направлена на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся и приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности в учебных заведениях, в научно-исследовательских и промышленных организациях и предприятиях.

Программа преддипломной практики направлена на систематизацию, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, подготовку к выполнению выпускной квалификационной работы.

В качестве баз для проведения практик используются лаборатории ФГБОУ ВО «КГЭУ», тепловые электростанции и котельные, тепловые хозяйства промышленных предприятий, центральные и индивидуальные тепловые пункты предприятий тепловых сетей, что соответствует объектам и видам профессиональной деятельности выпускника по данной образовательной программе.

Содержание программ и баз практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки обучающихся.

Анализ программ дисциплин и практик показал, что реализация ОПОП предполагает разнообразные формы и процедуры текущего, промежуточного и итогового контроля успеваемости обучающихся: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов и экзаменов; тесты; примерную тематику курсовых работ.

Рецензируемая ОПОП имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами.

В качестве сильных сторон (конкурентных преимуществ) рецензируемой ОПОП следует отметить:

- актуальность ОПОП;
- привлечение для реализации ОПОП опытных научно-педагогических работников, а также ведущих специалистов - практиков;
- учет требований работодателей при реализации дисциплин, формирующих профессиональные компетенции;
- углубленное изучение отдельных областей знаний;
- практикоориентированность ОПОП;
- НИРС, инноватику, отраженную в темах ВКР, online защиты ВКР.

В качестве рекомендаций, направленных на повышение качества подготовки, предлагается:

- усилить долю НПР, привлекаемых к преподаванию дисциплин, формирующих профессиональные компетенции, действующих руководителей и ведущих специалистов профильных организаций, предприятий и учреждений;
- обеспечить тесное взаимодействие с заинтересованными предприятиями по увеличению контингента студентов, обучающихся по договорам целевой подготовки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецензируемая ОПОП «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем» разработана в соответствии с актуализированным федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», отвечает требованиям рынка труда.

Рецензент

Ломов М.В., зав. кафедрой
(Фамилия И.О. место работы, должность, ученая степень)

Дата

ООО, КФП - Теплотехника



РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования квалификации выпускника магистр «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ» по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработанную выпускающей кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 146.

Образовательная программа, представленная на рецензию, включает в себя характеристику образовательной программы, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин, программы практик, оценочные и методические материалы.

Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы содержит следующую информацию: квалификация выпускника, форма и срок обучения; дана краткая характеристика направления и характеристика деятельности выпускников; приведен полный перечень компетенций, которыми должен обладать выпускник в результате освоения образовательной программы.

Программа содержит обязательную часть и часть формируемую участниками образовательных отношений. Все обязательные в соответствии с ФГОС ВО дисциплины базовой части предусмотрены в учебном плане.

Структура образовательной программы соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений. Структура плана в целом логична и последовательна.

Дисциплины учебного плана по рецензируемой основной профессиональной образовательной программе формируют весь необходимый перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Оценка рабочих программ и оценочных материалов учебных дисциплин (модулей) и практик позволяет сделать вывод, что их содержание соответствует компетентностной модели выпускника.

Рабочие программы наглядно демонстрируют использование активных, интерактивных и дистанционных форм проведения занятий.

Разработанная основная профессиональная образовательная программа предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся в виде практики, а именно:

- учебная практика (ознакомительная);
- учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы);
- производственная практика (проектная);
- производственная практика (научно-исследовательская работа);
- производственная практика (преддипломная).

Содержание программ практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки обучающихся.

Тематики практических, лабораторных, курсовых, выпускных квалификационных работ соответствуют требованиям подготовки выпускника по образовательной программе.

Представленные оценочные материалы в полной мере адекватно и валидно оценивают сформированность обозначенных в программах дисциплин компетенций.

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами, материально-технической базой для проведения всех запланированных видов работ.

Образовательный процесс осуществляется высококвалифицированным кадровым составом научно-педагогических работников.

В качестве сильных сторон рецензируемой основной профессиональной образовательной программы следует отметить: актуальность ОПОП; привлечение для реализации ОПОП опытного профессорско-преподавательского состава, а также ведущих представителей работодателя; учет требований работодателей при формировании дисциплин профессиональной направленности; углубленное изучение отдельных областей знаний; практикоориентированность ОПОП.

Содержание образовательной программы соответствует современному уровню развития науки, техники и производства.

Заключение:

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа отвечает основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 146, а также профессиональных стандартов «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.03.2014 г. №121н); «Специалист по проведению энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.02.2017 г. №188н) и способствует формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Рецензент

Саридова В.М. КФЭ Институт менеджмента, экон. Т.Ф.Э. урв. г.т.ч. *[подпись]*
(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень) личная подпись

Дата

М.П.



РЕЦЕНЗИЯ / ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования квалификации выпускника бакалавр «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ» по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработанную выпускающей кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Рецензируемая ОПОП «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ» по направлению подготовки магистров 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» представляет собой систему документов, разработанную на основе актуализированного федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 146, с учетом профессиональных стандартов «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.03.2014 г. №121н); «Специалист по проведению энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.02.2017 г. №188н).

Описание ОПОП содержит краткую информацию о программе, характеристику деятельности выпускников, информацию о квалификации выпускника, формах и сроках обучения, выпускающей кафедре, перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник в результате освоения ОПОП.

Виды профессиональной деятельности выпускников определены с учетом запросов работодателей, что отражено в перечне дисциплин, относящихся к части рабочего учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Структура рабочего учебного плана в целом логична и последовательна.

Рабочие программы дисциплин наглядно демонстрируют использование активных и интерактивных форм проведения занятий. Оценка рабочих программ дисциплин позволяет сделать вывод, что содержание дисциплин соответствует компетентностной модели выпускника.

Разработанная ОПОП предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся в виде практик а именно:

- учебная практика (ознакомительная);
- учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы);
- производственная практика (проектная);
- производственная практика (научно-исследовательская работа);
- производственная практика (преддипломная).

Программа учебной практики направлена на получение первичных профессиональных умений и навыков. Предполагаемое программой практики тесное общение студентов с профессорско-преподавательским составом выпускающей кафедры, опытными специалистами предприятий будут способствовать формированию универсальных и профессиональных компетенций.

Программа производственной практики направлена на формирование профессиональных навыков обучающегося. Целью производственной практики является разработка и реализация системы подготовки магистров, умело сочетающих теоретические знания с решением практических вопросов производства. Производственная практика базируется на знаниях, полученных при освоении дисциплин, формирующих профессиональные компетенции, а также на результатах учебных практик.

Программа научно-исследовательской практики направлена на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся и приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности в учебных заведениях, в научно-исследовательских и промышленных организациях и предприятиях.

Программа преддипломной практики направлена на систематизацию, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, подготовку к выполнению выпускной квалификационной работы.

В качестве баз для проведения практик используются лаборатории ФГБОУ ВО «КГЭУ», тепловые электростанции и котельные, тепловые хозяйства промышленных предприятий, центральные и индивидуальные тепловые пункты предприятий тепловых сетей, проектные организации, что соответствует объектам и видам профессиональной деятельности выпускника по данной образовательной программе.

Содержание программ и баз практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки обучающихся.

Анализ программ дисциплин и практик показал, что реализация ОПОП предполагает разнообразные формы и процедуры текущего, промежуточного и итогового контроля успеваемости обучающихся: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов и экзаменов; тесты; примерную тематику курсовых работ.

Рецензируемая ОПОП имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами.

В качестве сильных сторон (конкурентных преимуществ) рецензируемой ОПОП следует отметить:

актуальность ОПОП;

привлечение для реализации ОПОП опытных научно-педагогических работников, а также ведущих специалистов - практиков;

учет требований работодателей при реализации дисциплин, формирующих профессиональные компетенции;

углубленное изучение отдельных областей знаний;

практикоориентированность ОПОП;

НИРС, инноватику, отраженную в темах ВКР, online защиты ВКР.

В качестве рекомендаций, направленных на повышение качества подготовки, предлагается:

- усилить долю НПР, привлекаемых к преподаванию дисциплин, формирующих профессиональные компетенции, действующих руководителей и ведущих специалистов профильных организаций, предприятий и учреждений;

- обеспечить тесное взаимодействие с заинтересованными предприятиями по увеличению контингента студентов, обучающихся по договорам целевой подготовки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецензируемая ОПОП «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ» разработана в соответствии с актуализированным федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», отвечает требованиям рынка труда.

Рецензент


(Фамилия И.О. место работы, должность, ученая степень)


(Личная подпись)

Дата


М.П. Шакирова

М.П.

РЕЦЕНЗИЯ / ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования
квалификации выпускника магистр
по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
разработанную кафедрой «Химия и водородная энергетика»
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»
(далее – университет, КГЭУ)».

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа по направлению «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы» представляет собой систему документов, разработанную на основе Федерального государственного образовательного стандарта подготовки высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «28» февраля 2018 г. № 146.

Общая характеристика: основная профессиональная образовательная программа содержит следующую информацию: квалификация выпускника, форма и срок обучения; дана краткая характеристика направления и характеристика деятельности выпускников; приведен полный перечень компетенций, которыми должен обладать выпускник в результате освоения образовательной программы.

Программа содержит обязательную часть и часть формируемую участниками образовательных отношений. Все обязательные в соответствии с ФГОС ВО дисциплины базовой части предусмотрены в учебном плане. Дисциплины обязательной части составляют 24 зачетных единиц, что соответствует 30 процентам от общего объема программы подготовки выпускника.

Дисциплины учебного плана по рецензируемой основной профессиональной образовательной программе формируют весь необходимый перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по соответствующим областям и сферам профессиональной деятельности.

Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений. Включенные в план дисциплины раскрывают сущность актуальных на сегодняшний день проблем в области водородной и электрохимической энергетике, разработки и внедрении топливных элементов, автономных энергетических установок. Структура плана в целом логична и последовательна.

Оценка рабочих программ и оценочных материалов учебных дисциплин (модулей) и практик позволяет сделать вывод, что их содержание соответствует компетентностной модели выпускника.

Рабочие программы рецензируемой основной профессиональной образовательной программы наглядно демонстрируют использование как традиционных форм проведения занятий, лекций, лабораторных работ, семинарские и практические занятия, а также интерактивных форм, включая дискуссии, деловые игры, разбор конкретных ситуаций. При реализации ОПОП используются элементы дистанционных технологий и электронного обучения.

Разработанная основная профессиональная образовательная программа предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся в виде практики, а именно:

- учебная практика – 12 з.е. в 2 семестре,
- производственная практика – 33 з.е. в 2, 3 и 4 семестрах,
- преддипломная практика – 6 з.е. в 4 семестре.

Содержание программ практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки обучающихся.

Анализ программ дисциплин и практик показал, что при реализации программы используются разнообразные формы и процедуры текущей и промежуточной аттестации: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных работ, зачетов и экзаменов; примерные тестовые задания; приведена примерная тематика курсового проектирования и ВКР.

При разработке оценочных материалов для контроля качества изучения модулей, дисциплин, практик учитываются все виды связей между включенными в них знаниями, умениями

ями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности. С этой целью кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов активно привлекаются работодатели.

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами, материально-технической базой для проведения всех запланированных видов работ. Образовательный процесс осуществляется высококвалифицированным кадровым составом научно-педагогических работников.

В качестве сильных сторон рецензируемой основной профессиональной образовательной программе следует отметить: актуальность ОПОП; привлечение для реализации ОПОП опытного профессорско-преподавательского состава, а также ведущих представителей работодателя; учет требований работодателей при формировании дисциплин профессиональной направленности; углубленное изучение отдельных областей знаний; практико-ориентированность ОПОП; НИРС, инноватику, отраженную в темах курсового проектирования и ВКР.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом, рецензируемая основная профессиональная образовательная программа отвечает основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и способствует формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Рецензент Филимонов А.Г., АО Татэнерго, начальник ПТУ, к.т.н.
(Фамилия И.О. место работы, должность, ученая степень)



(Личная подпись)

Дата



РЕЦЕНЗИЯ

На основную профессиональную образовательную программу высшего образования «Энергообеспечение предприятий» квалификации выпускника магистр по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработанную кафедрой «Энергообеспечение предприятий и энергоресурсосберегающих технологий» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» (далее - университет, КГЭУ).

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» представляет собой систему документов, разработанную на основе Федерального государственного образовательного стандарта подготовки высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018г. № 146.

Общая характеристика. Основная профессиональная образовательная программа содержит следующую информацию: квалификация выпускника, форма и срок обучения; дана характеристика направления и деятельности выпускников; приведен полный перечень компетенций, которыми должен обладать выпускник в результате освоения образовательной программы.

Программа содержит обязательную часть и часть формируемую участниками образовательных отношений. Все обязательные в соответствии с ФГОС ВО дисциплины базовой части предусмотрены в учебном плане. Дисциплины обязательной части составляют 24 зачетных единиц, что соответствует 38 процентам от общего объема программы подготовки выпускника.

Дисциплины учебного плана по рецензируемой основной профессиональной образовательной программе формируют весь необходимый перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Качество и содержание учебного плана позволяет сделать вывод о глубокой проработке и связи с производством. Включенные в план дисциплины раскрывают сущность актуальных на сегодняшний день проблем в энергетической отрасли, таких как повышение эффективности работы систем энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий, тепло- и электропотребляющих установок, проектирования и внедрения энергосберегающих технологий, учета и рационального использования топливно-энергетических ресурсов. Структура плана в целом логична и последовательна.

Оценка рабочих программ и оценочных материалов учебных дисциплин (модулей) и практик позволяет сделать вывод, что их содержание соответствует компетентностной модели выпускника.

Рабочие программы рецензируемой основной профессиональной образовательной программы наглядно демонстрируют использование активных, интерактивных и дистанционных форм проведения занятий, включая дискуссии, деловые игры, разбор конкретных ситуаций и др.

Разработанная основная профессиональная образовательная программа предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся в виде практики, а именно:

Учебная практика (ознакомительная) - 15 недель во 2 семестре;

Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы) - 15 недель во 2 семестре;

Производственная практика (проектная) - 4 недели в во 2 семестре;

Производственная практика (научно-исследовательская работа) - 27 недель в 3-4 семестрах;

Производственная практика (преддипломная практика) - 4 недели в 4 семестре;

Содержание программ практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки обучающихся.

Анализ программ дисциплин и практик показал, что при реализации программы используются разнообразные формы и процедуры текущей и промежуточной аттестации: кон-

контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных работ, зачетов и экзаменов; тесты; примерная тематика курсовых работ, курсовых проектов.

При разработке оценочных материалов для контроля качества изучения модулей, дисциплин, практик учитываются все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций, обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности. С этой целью кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов активно используются работодатели.

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами, материально-технической базой для проведения всех запланированных видов работ. Образовательный процесс осуществляется высококвалифицированным кадровым составом научно-педагогических работников.

В качестве сильных сторон рецензируемой основной профессиональной образовательной программе следует отметить: актуальность ОПОП; привлечение для реализации ОПОП опытного профессорско-преподавательского состава, а также ведущих представителей работодателя; учет требований работодателей при формировании дисциплин профессиональной направленности; углубленное изучение отдельных областей знаний; практико-ориентированность ОПОП; НИРС, инноватику, отраженную в темах курсовых работ и ВКР.

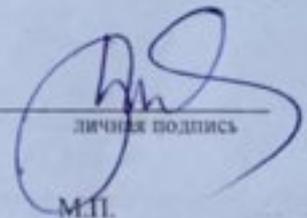
Заключение:

В целом, рецензируемая основная профессиональная образовательная программа отвечает основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта / профессионального стандарта и способствует формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Рецензент

Броиская Ф.Ф., доцент, к.т.н
(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень)
ФТБОУ ВО «КНУ»
каф. АХТ

Дата


личное подписание
М.П.

Подпись Броиская Ф.Ф.

удостоверяется.

Начальник ОКАД ФТБОУ ВО «КНУ»



РЕЦЕНЗИЯ

На основную профессиональную образовательную программу высшего образования «Перспективные технологии эффективного использования топливно-энергетических ресурсов» квалификации выпускника магистр по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработанную кафедрой «Энергообеспечение предприятий и энергоресурсосберегающих технологий» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» (далее - университет, КГЭУ)».

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» представляет собой систему документов, разработанную на основе Федерального государственного образовательного стандарта подготовки высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018г. № 146.

Общая характеристика. Основная профессиональная образовательная программа содержит следующую информацию: квалификация выпускника, форма и срок обучения; дана характеристика направления и деятельности выпускников; приведен полный перечень компетенций, которыми должен обладать выпускник в результате освоения образовательной программы.

Программа содержит обязательную часть и часть формируемую участниками образовательных отношений. Все обязательные в соответствии с ФГОС ВО дисциплины базовой части предусмотрены в учебном плане. Дисциплины обязательной части составляют 24 зачетных единиц, что соответствует 38 процентам от общего объема программы подготовки выпускника.

Дисциплины учебного плана по рецензируемой основной профессиональной образовательной программе формируют весь необходимый перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений. Включенные в план дисциплины раскрывают сущность актуальных на сегодняшний день проблем, таких как

- изучение современных и перспективных технологий в топливно-энергетическом комплексе;
- изучение видов топлива, его хранения и рационального использования в процессе эксплуатации на объектах энергетики;
- формирование знаний в области методов и средств оценки состояния энергетического оборудования.

Оценка рабочих программ и оценочных материалов учебных дисциплин (модулей) и практик позволяет сделать вывод, что их содержание соответствует компетентностной модели выпускника.

Рабочие программы рецензируемой основной профессиональной образовательной программы наглядно демонстрируют использование активных, интерактивных и дистанционных форм проведения занятий, включая дискуссии, деловые игры, разбор конкретных ситуаций и др.

Разработанная основная профессиональная образовательная программа предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся в виде практики, а именно:

Учебная практика (ознакомительная) - 15 недель во 2 семестре;

Учебная практика (практика по получению первичных навыков научной исследовательской работы) - 15 недель во 2 семестре;

Производственная практика (проектная) - 4 недели во 2 семестре;

Производственная практика (научно-исследовательская работа) - 27 недель в 3-4 семестрах;

Производственная практика (преддипломная практика) - 4 недели в 4 семестре;

Содержание программ практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки обучающихся.

Анализ программ дисциплин и практик показал, что при реализации программы используются разнообразные формы и процедуры текущей и промежуточной аттестации: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных работ, зачетов и экзаменов; тесты; примерная тематика курсовых работ, курсовых проектов.

При разработке оценочных материалов для контроля качества изучения модулей, дисциплин, практик учитываются все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций, обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности. С этой целью кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов активно используются работодатели.

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами, материально-технической базой для проведения всех запланированных видов работ. Образовательный процесс осуществляется высококвалифицированным кадровым составом научно-педагогических работников.

В качестве сильных сторон рецензируемой основной профессиональной образовательной программе следует отметить: актуальность ОПОП; привлечение для реализации ОПОП опытного профессорско-преподавательского состава, а также ведущих представителей работодателя; учет требований работодателей при формировании дисциплин профессиональной направленности; углубленное изучение отдельных областей знаний; практико-ориентированность ОПОП; НИРС, инноватику, отраженную в темах курсовых работ и ВКР.

Заключение:

В целом, рецензируемая основная профессиональная образовательная программа отвечает основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта / профессионального стандарта и способствует формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

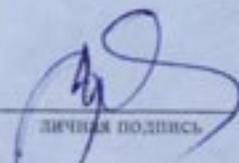
Рецензент

Броиская В.В., доцент к.т.н.

(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень)

ФТБОУ ВО «КШТУ
каф. Т/АХТ

Дата


личная подпись
М.П.

Подпись Броиской ВВ

Удостоверяется

Начальник ОМХ ФБОУ

«25» 12



СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
1	Общие положения	
1.1	Обоснование разработки ОПОП ВО	
1.2	Нормативные документы для разработки ОПОП ВО по направлению подготовки	
1.3	Общая характеристика ОПОП ВО	
1.4	Миссия, цели и задачи ОПОП ВО	
1.5	Направленности (профили) образовательной программы	
2	Характеристика профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки	
2.1	Область и сфера профессиональной деятельности выпускника	
2.2	Типы задач профессиональной деятельности выпускника	
2.3	Объекты профессиональной деятельности выпускника	
2.4	Перечень профессиональных стандартов	
3	Требования к результатам освоения ОПОП выпускником	
3.1	Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения	
3.2	Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения	
3.3	Профессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения	
3.3.1	Для профиля «Технология производства электрической и тепловой энергии»	
3.3.2	Для профиля «Инновационные технологии в энергетике жилищно-коммунального хозяйства»	
3.3.3	Для профиля «Энергообеспечение предприятий»	
3.3.4	Для профиля «Перспективные технологии эффективного использования топливно-энергетических ресурсов»	
3.3.5	Для профиля «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем»	
3.3.6	Для профиля «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ»	
3.3.7	Для профиля «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы»	
3.4	Матрица компетенций, характеризующая этапы их формирования	
3.5	Паспорта компетенций и индикаторы уровней освоения компетенции	
4	Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации данной ОПОП ВО	
4.1	График учебного процесса	
4.2	Учебный план	
4.2.1.1	Профиль «Технология производства электрической и тепловой энергии» ОФО	
4.2.1.2	Профиль «Технология производства электрической и тепловой энергии» ЗФО	
4.2.2.1	Профиль «Инновационные технологии в энергетике жилищно-коммунального хозяйства» ОФО	
4.2.2.2	Профиль «Инновационные технологии в энергетике жилищно-коммунального хозяйства» ЗФО	
4.2.3.1	Профиль «Энергообеспечение предприятий» ОФО	
4.2.3.2	Профиль «Энергообеспечение предприятий» ЗФО	
4.2.4.1	Профиль «Перспективные технологии эффективного использования топливно-энергетических ресурсов» ОФО	
4.2.5.1	Профиль «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем» ОФО	

4.2.5.2	Профиль «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем» ЗФО	
4.2.6.1	Профиль «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ» ОФО	
4.2.6.2	Профиль «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ» ЗФО	
4.2.7.1	Профиль «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы» ОФО	
4.3	Рабочие программы учебных дисциплин (модулей) и практик	
4.4	Аннотации программ дисциплин (модулей) и практик	
5	Фактическое ресурсное обеспечение ОПОП ВО	
5.1	Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОПОП ВО	
5.2	Требования к кадровым условиям реализации ОПОП ВО	
6	Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения ОПОП ВО	
6.1	Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации и контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости	
6.2	Государственная итоговая аттестация и оценочные материалы ГИА	

Раздел 1. Общие положения

1.1 Обоснование разработки ОПОП ВО

Основная профессиональная 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 ОПОП 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 магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 года № 301;

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 «Инженер-проектировщик технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.12.2015 № 1082н);

№ 16.147 «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.06.2018 г. №352н, рег.№51489 от 29.06.2018, в редакции, введенной в действие с 20.01.19 приказом №807н от 14.12.18);

16.149 «Специалист в области проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объектов капитального

строительства» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.06.2018 г. №346н, рег №51474 от 28.06.2018, в редакции, введенной в действие с 20.01.19 приказом №807н от 14.12.18);

№ 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 28 октября 2020, протокол №10;

другие локальные нормативные акты КГЭУ.

1.3.Общая характеристика ОПОП ВО

1.3.1Квалификация, 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 ОПОП применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

1.4. Миссия, цели и задачи ОПОП ВО

Миссия ОПОП 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 ОПОП является развитие личностных качеств обучающихся, обеспечение совокупности фундаментальных знаний, умений и навыков, которые выпускник способен продемонстрировать в условиях профессиональной деятельности после освоения ОПОП, 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 ОПОП:

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 умении 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», «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»

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 «Инновационные 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
	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	Основными местами работы являются предприятия промышленности и ЖКХ, научно-исследовательские институты, научно-производственные объединения, центральные конструкторские бюро, научно

	<p>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 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>производственные предприятия, заводы, университеты</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>

	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	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
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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	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

			отдельных заданий для исполнителей; сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения 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.	видов энергии в теплоту.
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	Объектами профессиональной деятельности выпускников являются тепловые и атомные электрические станции,

			заданий для исполнителей; сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения 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.	системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий, объекты малой энергетики, паровые и водогрейные 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.
Энергообеспечение предприятий	Строительство и жилищно-коммунальное	проектно-конструкторские	Подготовка проектной документации	Системы энергообеспечения

	<p>хозяйство (в сфере проектирования объектов теплоэнергетики и теплотехники).</p>		<p>по технологическим решениям для котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей для выполнения работ по строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей 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>предприятий.</p>
	<p>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере обеспечения безопасной эксплуатации оборудования, работающего под давлением).</p>	<p>научно-исследовательские</p>	<p>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с</p>	<p>Системы энергообеспечения предприятий.</p>

			<p>целью 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>Перспективные технологии эффективного использования топливно-энергетических ресурсов</p>	<p>Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</p>	<p>научно-исследовательские; опытно-конструкторские</p>	<p>Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>Тепловые и атомные электрические станции, системы энергообеспечения предприятий, объекты малой энергетики; установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии; паровые и водогрейные котлы различного назначения; реакторы и парогенераторы</p>

				<p>ры атомных электростанций; паровые и газовые турбины; энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки; 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; вспомогательное теплотехническое оборудование; тепло- и массообменные аппараты различного назначения; тепловые и электрические сети; теплотехноло</p>
--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				гическое 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
Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем	Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности Строительство и жилищно-	научно-исследовательский; производственный; технологически	Проведение научно-исследовательских разработок в области оптимизация	объекты малой энергетики; установки, системы и комплексы

	<p>коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники)</p>	<p>й; организационно-управленческой</p>	<p>теплоэнергетических систем. Снижение сверхнормативных потерь тепловой энергии и бесперебойная подача теплоносителя потребителям</p>	<p>высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии; котельные установки различного назначения; системы и установки по производству сжатых и сжиженных газов; компрессорные, холодильные установки; системы 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 топливоснабж</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				ения, топливо и масла; промышленные тепловые электростанции; объекты нетрадиционной и возобновляемой энергетики
Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ	Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники) Электроэнергетика (в сферах теплоэнергетики и теплотехники)	научно-исследовательский; проектно-конструкторский; организационно-управленческий	Проведение научно-исследовательских разработок в области проектирования теплоэнергетических систем. Подготовка, реализация и контроль проведения мероприятий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности использования энергетических ресурсов на объектах теплоэнергетических систем	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; 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.</p>
<p>Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы</p>	<p>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности 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</p>	<p>научно-исследовательская; проектно-конструкторская</p>	<p>Исследование, проектирование, конструирование и эксплуатация технических средств по прямому преобразованию химической энергии веществ, топлива в электрическую энергию или преобразования электрической энергии в химическую энергию веществ</p>	<p>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,</p>

	иных видов энергии в теплоту			монтируют и эксплуатируют электрохимические энергоустановки и водородные накопители
--	------------------------------	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------

2.3. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников по ОПОП 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 «Инженер-проектировщик технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.12.2015 № 1082н);

16.147 «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.06.2018 г. №352н, рег.№51489 от 29.06.2018, в редакции, введенной в действие с 20.01.19 приказом №807н от 14.12.18);

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

Профиль «Перспективные технологии эффективного использования топливно-энергетических ресурсов»

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 в области проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объектов капитального строительства» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.06.2018 г. №346н, рег №51474 от 28.06.2018, в редакции, введенной в действие с 20.01.19 приказом №807н от 14.12.18);

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 «Инженер-проектировщик технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектростанций»;

ОТФ 3.2 Выполнение специальных расчетов для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций;

ТФ 3.2.1 Выполнение гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем с выбором оборудования и арматуры.

ПС «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства»;

ОТФ 3.3 Разработка проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства.

ТФ 3.3.2 Разработка проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства.

Профиль «Перспективные технологии эффективного использования топливно-энергетических ресурсов»

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 «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 в области проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объектов капитального строительства»:

ОТФ 3.3 Руководство проектным подразделением по разработке систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции.

ТФ 3.3.1 Организация авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции.

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 ОПОП 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 критическое мышление	и УК-1 Способен осуществлять критический анализ 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 лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Демонстрирует 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 личного 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	Код и наименование индикатора достижения
--------------------------	-----------------------------------------	------------------------------------------

	компетенции	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	ПК-2.1 Собирает и систематизирует научно-техническую информацию, проводит обработку экспериментальных данных, выполняет расчеты и оформляет результаты экспериментов

<p>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</p>	<p>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</p>
	<p>ПК-2.3 Применяет цифровые технологии при проектировании систем ЖКХ</p>
<p>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</p>	<p>ПК-3.1 Интерпретирует и сопоставляет результаты исследований, оценивает их теоретическое и практическое значение для развития технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ</p>
	<p>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</p>
<p>Профиль «Энергообеспечение предприятий»</p>	
<p>ПК-1 Способен к проектно-конструкторской деятельности в области энергообеспечения предприятий</p>	<p>ПК-1.1. Формулирует задание на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования</p>
	<p>ПК-1.2. Проводит технические расчеты по проектам энергообеспечения предприятия</p>
	<p>ПК-1.3. Осуществляет сбор информации об объекте капитального строительства и обосновывает выбор оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения</p>
	<p>ПК-1.4. Проводит расчет теплового и материального баланса тепловой сети</p>
	<p>ПК-1.5. Проводит гидравлический расчет и выбирает оборудование при проектировании тепловых сетей</p>
	<p>ПК-1.6 Предлагает мероприятия по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов</p>
	<p>ПК-1.7 Оценивает патентоспособность вновь созданных технических конструкторских решений и анализирует научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок</p>
	<p>ПК-1.8 Способен использовать цифровые технологии при проектировании систем энергообеспечения предприятий</p>
<p>ПК-2 Выбирает методы экспериментальной работы, обобщает научные данные и результаты экспериментов и наблюдений</p>	<p>ПК-2.1. Разрабатывает планы и ставит задачи проведения исследований в области энергообеспечения предприятий</p>
	<p>ПК-2.2. Выбирает методы экспериментальной работы, обобщает научные данные и результаты экспериментов и наблюдений</p>
	<p>ПК-2.3. Представляет результаты исследований в виде проектов,</p>

	рабочей документации, диссертаций, отчетов, научных публикаций, рефератов
Профиль «Перспективные технологии эффективного использования топливно-энергетических ресурсов»	
ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, представлять результаты научных исследований	ПК-1.1. Формулирует цель и задачи, определяет этапы и сроки выполнения исследований в области теплоэнергетики и теплотехники
	ПК-1.2. Разрабатывает программы экспериментов, обосновывает выбор методов и средств проведения и описания результатов экспериментов, связанных с перспективными технологиями эффективного использования топливно-энергетических ресурсов
	ПК-1.3. Определяет потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обосновывает мероприятия по экономии топливно-энергетических ресурсов
	ПК-1.4. Разрабатывает нормы расхода топливно-энергетического ресурса, рассчитывает потребности производства в энергоресурсах
	ПК-1.5. Оформляет отчеты, готовит научные доклады и статьи для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских работ
	ПК-1.6. Способен использовать цифровые технологии в системе автоматизации предприятий, представлять результаты научных исследований
ПК-2 Способен формулировать задания на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования, улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности	ПК-2.1. Формулирует задания на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования
	ПК-2.2. Предлагает решения по улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности технологического оборудования
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	ПК-3.1. Использует методики проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем

<p>осуществлению надзора при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ</p>	<p>ПК-3.2 Анализирует соответствие выполняемых работ при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ согласованным и утвержденным проектным решениям</p>
<p>Профиль «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ»</p>	
<p>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</p>	<p>ПК-1.1 Планирует и определяет задачи исследования</p>
	<p>ПК-1.2 Использует методы экспериментальной работы, проводит анализ экспериментальных данных</p>
	<p>ПК-1.3 Представляет результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях</p>
<p>ПК-2 Способен к конструкторской деятельности по разработке и модернизации теплоэнергетических систем</p>	<p>ПК-2.1 Составляет техническое задание на разработку проектных решений, связанных с модернизацией теплоэнергетических систем, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов</p>
	<p>ПК-2.2 Проводит технические расчеты по проектам, технико-экономический анализ эффективности проектных решений</p>
	<p>ПК-2.3 Использует средства прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового оборудования теплоэнергетических систем</p>
<p>ПК-3 Способен к организационно управленческой деятельности в области проектирования теплоэнергетических систем</p>	<p>ПК-3.1 Планирует работу персонала, определяет порядок выполнения работ, соблюдение требований нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем</p>
	<p>ПК-3.2 Соблюдает требования нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем</p>
<p>Профиль «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы»</p>	
<p>ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования в области разработки и внедрения химических источников тока, электрохимических энергетических установок, выбирать методы экспериментальной работы</p>	<p>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</p>
	<p>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</p>
<p>ПК-2 Способен собирать и анализировать научно-техническую информацию в</p>	<p>ПК-2.1. Собирает, анализирует и систематизирует научно-техническую информацию в области водородной и электрохимической энергетики с использованием цифровых</p>

<p>области водородной и электрохимической энергетики, проводить технические расчеты по проектам, проводить оценку эффективности проектных решений для обоснования выбора химических источников тока</p>	<p>технологий и интернет-ресурсов</p> <p>ПК-2.2. Проводит технические расчеты по проектам и оценку эффективности проектных решений для обоснования выбора химических источников тока с использованием цифровых технологий продуктов</p>
<p>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</p>	<p>ПК-3.1. Систематизирует и обобщает данные научных исследований в области водородной и электрохимической энергетики</p> <p>ПК-3.2. Представляет результаты научных исследований и опытно-конструкторских работ в области водородной и электрохимической энергетики в виде отчетов и научных публикаций</p>
<p>ПК-4 Способен к проектно-конструкторской деятельности в области разработки и внедрения химических источников тока, электрохимических энергетических установок и водородных накопителей</p>	<p>ПК-4.1. Формирует задания на разработку проектных решений по конструированию и эксплуатации технических средств по прямому преобразованию химической энергии веществ, топлива в электрическую энергию</p> <p>ПК-4.2. Участвует в практической реализации результатов опытно-конструкторских работ в области разработки и внедрении химических источников тока, электрохимических энергоустановок и водородных накопителей</p>

3.4 Матрица компетенций, характеризующая этапы их формирования

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

15.	Контроль результатов внедрения разработок на ТЭС											31	31		2
16.	Оптимизация режимов работы ТЭС											32	32		2
Модуль 2															
17.	Теплотехнические испытания энергетического оборудования ТЭС											31	31		2
18.	Методы расчетов тепловых схем ТЭС											32	32		2
Блок 2. Практика															
Обязательная часть блока Б2															
19.	Учебная практика (ознакомительная)	302			302					30	30				4
20.	Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	302			302					30	30				4
Часть, формируемая участниками образовательных отношений															
21.	Производственная практика (научно-исследовательская работа 1)											30	30		2
22.	Производственная практика (научно-исследовательская работа 2)	303 304			303 304							30 30 30	30 30 30	30 30 30	5
23.	Производственная практика (преддипломная практика)											30	30	30	3
Блок 3. Государственная итоговая аттестация															
24.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	11
ФТД. Факультативные дисциплины															
25.	Иностранный язык в профессиональной сфере (продвинутый уровень)				31 32										1
26.	Педагогика высшей школы			33		33	33								3
27.	Интеллектуальное право	31			31				31	31					4

<i>Профиль «Инновационные технологии в энергетике жилищно-коммунального хозяйства»</i>													
28.	Нормативно-правовая база жилищно-коммунального хозяйства									1з	1з		2
29.	Системы с обратной связью для управления теплоэнергоустановками централизованного ресурсоснабжения ЖКХ									2з			1
30.	Экономия ресурсов и ценообразование в ЖКХ									3з	3з	3з	3
31.	Обеспечение экологической безопасности энергоснабжающих предприятий ЖКХ									3з	3з		2
32.	Инновационные технологии, проектирование и внедрение энергопотребляющих систем в ЖКХ										3з	3з	2
33.	Оптимизация систем теплоснабжения объектов ЖКХ									3з, 4з	3з, 4з		2
Эффективные 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)	2з0			2з0				2з0	2з0			4
39.	Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	2з0			2з0				2з0	2з0			4
Часть, формируемая участниками образовательных отношений													

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

69.	Интеллектуальное право	1з			1з			1з	1з					4
Профиль «Перспективные технологии эффективного использования топливно-энергетических ресурсов»														
70.	Планирование экспериментальных исследований работы энергетического									1з				1
71.	Энергосиловое оборудование предприятий									3э	3э			2
72.	Разработка проектных решений по модернизации технологического									3э 3к	3э 3к			4
73.	Разработка энергетического паспорта потребителя ТЭР									3э	3э			2
74.	Методы и средства оценки состояния энергетического оборудования									4э				1
75.	Тепломассообменные процессы и установки									3э	3э			2
Элективные дисциплины (модули)														
Модуль 1														
76.	Новые разработки в области энергетики									1з				1
77.	Использование вторичных энергоресурсов на предприятиях									2э	2э			2
78.	Методы анализа результатов научных исследований в ТЭК									2э	2э			2
Модуль 2														
79.	Топливное использование в энергетике									1з	1з			2
80.	Перспективные технологии в ТЭК									2э	2э			2
81.	Автоматизация энергетического оборудования									2э				1
Блок 2. Практика														
Обязательная часть блока Б2														
82.	Учебная практика (ознакомительная)	2зо			2зо			2з о	2з о					4
83.	Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	2зо			2зо			2з о	2з о					4
Часть, формируемая участниками образовательных отношений														
84.	Производственная практика (проектная)										2з о			1

100.	Методы анализа, синтеза и оптимизации теплоэнергетических систем									3э	3э			2
Блок 2. Практика														
Обязательная часть блока Б2														
101.	Учебная практика (ознакомительная)	2э0			2э0					2э0	2э0			4
102.	Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	2э0			2э0					2э0	2э0			4
Часть, формируемая участниками образовательных отношений														
103.	Производственная практика (производственно-технологическая и организационно-управленческая)	2э0		2э0							2э0	2э0		4
104.	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	3э0 4э0			3э0 4э0					3э0 4э0 0				3
105.	Производственная практика (преддипломная)	4э0					4э3			4э3	4э3			4
Блок 3. Государственная итоговая аттестация														
106.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э		11
ФТД. Факультативные дисциплины														
107.	Иностранный язык в профессиональной сфере (продвинутый уровень)				1э 2э									1
108.	Педагогика высшей школы			3э		3э	3э							3
109.	Интеллектуальное право	1э			1э			1э	1э					4
Профиль «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ»														
110.	Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий									1э				1
111.	Топливое использование в энергетике										3э			1
112.	Проектирование систем теплоснабжения предприятий и ЖКХ									3э	3э	3э		3

113.	Анализ и синтез систем теплоснабжения									3э	3э			2
114.	Технико-экономическое обоснование энергосберегающих мероприятий										4э	4э		2
115.	Специальные вопросы надежности систем теплоснабжения									2э				1
Элективные дисциплины (модули)														
Модуль 1														
116.	Энергетически эффективные технологии и оборудование систем теплоснабжения										1з	1з		2
117.	Исследование режимов работы источников и систем теплоснабжения									2э	2э			2
Модуль 2														
118.	Энергосберегающее оборудование теплоэнергетических систем										1з	1з		2
119.	Оптимизация систем теплоснабжения									2э	2э			2
Блок 2.Практика														
Обязательная часть блока Б2														
120.	Учебная практика (ознакомительная)	2э0			2э0				2з	2з				4
121.	Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	2э0			2э0				2з0	2з0				4
Часть, формируемая участниками образовательных отношений														
122.	Производственная практика (проектная)		2э0	2э0	2э0						2з0			4
123.	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	3э0 4э0			3э0 4э0					3з0 4з0 0				3
124.	Производственная практика (преддипломная)	4э0					4з0			4з0 0	4з0 0	4з0 0		5
Блок 3.Государственная итоговая аттестация														

125.	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														
126.	Иностранный язык в профессиональной сфере (продвинутый уровень)				1з 2з									1
127.	Педагогика высшей школы			3з		3з	3з							3
128.	Интеллектуальное право	1з			1з			1з	1з					4
Профиль «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы»														
129.	Методы анализа технологических жидкостей									2э 0		2э 0		2
130.	Инновационные химические технологии в энергетике и экологии									4э				2
131.	Научные исследования в области водородной и электрохимической энергетике									3э		3э		2
132.	Избранные главы физической химии									2э			2э	2
133.	Специальные вопросы электрохимии										4э	4э	4э	3
134.	Физико-химические методы получения и исследования дисперсных сред и наноматериалов										3э	3э		2
Элективные дисциплины (модули)														
Модуль 1														
135.	Электрохимические энергоустановки									2э		2э	2э	3
136.	Водородные накопители энергии										3э	3э	3э	3
Модуль 2														
137.	Коррозия энергетического оборудования, методы защиты от коррозии									2э		2э	2э	3
138.	Автономные тепло- и энергоустановки и системы										3э	3э	3э	3
Блок 2. Практика														
Обязательная часть блока Б2														

139.	Учебная практика (ознакомительная)	2эо			2эо			2эо	2эо					4
140.	Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	2эо			2эо			2эо	2эо					4
Часть, формируемая участниками образовательных отношений														
141.	Производственная практика (проектная)		2эо							2эо			2эо	3
142.	Производственная практика (научно-исследовательская работа)									3эо, 4эо, о	3эо, 4эо, о	3эо, 4эо, о		3
143.	Производственная практика (преддипломная практика)									4эо, о	4эо, о	4эо, о	4эо	4
Блок 3. Государственная итоговая аттестация														
144.	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														
145.	Иностранный язык в профессиональной сфере (продвинутый уровень)				1э 2э									1
146.	Педагогика высшей школы			3э		3э	3э							3
147.	Интеллектуальное право	1э			1э			1э	1э					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 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	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 Вырабатывает стратегию	знать:				
		основные направления	Продемонстрированы	Продемонстрированы	Имеется минимальный	При решении

	решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)	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. Формирует возможные варианты решения задач	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 энергопотреблению 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 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Определяет этапы жизненного цикла проекта	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, 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 Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла		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. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом)	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
		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
		определять цели и работать в направлении	Продемонстрированы навыки при	Продемонстрированы базовые	Имеется минимальный набор	При решении стандартных

		личностного, образовательного и профессионального роста;	решения 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. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи	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 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 информационно-коммуникативных средств для коммуникации, не допускает ошибок.	Знает разновидности современных информационных средств для коммуникации, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает разновидности современных информационных 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	оптимального использования своих ресурсов (личностные, ситуативные, временные) для успешного выполнения порученного задания, не допускает ошибок.	оптимального использования своих ресурсов (личностные, ситуативные, временные) для успешного выполнения порученного задания, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	оптимального 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 ресурсов и их пределы, без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки владения методами оценивания своих ресурсов и их пределы, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков владения методами оценивания своих ресурсов 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 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:				
	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
ОПК-1.2					

		и решения задач	решения 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 методы исследования для решения поставленной задачи	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
ОПК-2.2	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:					
навыками анализа	Продемонстрированы	Продемонстрированы	Имеется	При	

		полученных результатов	рированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	рированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	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 исследований и	Уровень знаний в объеме, соответствующем	Уровень знаний в объеме, соответствующем	Минимально допустимый уровень знаний,	Уровень знаний ниже минимальных

		разработок, связанных с технологиями производства электрической и тепловой энергии	программе подготовки, без ошибок	программе, имеет место несколько негрубых ошибок	имеет место много негрубых ошибок	требования, 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 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 электрической и	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несуществе	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками,	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют

		тепловой энергии	никими недочетами, выполнены все задания в полном объеме	выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	все задания, но не в полном объеме	место грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками планирования исследований и разработок, связанных 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

	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 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 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 проектировании теплоэнергетических систем	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 основные

			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	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
ПК-3	ПК-3.1	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 научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в области 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

		производства электрической и тепловой энергии				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 энергопотребляющих систем в ЖКХ	В совершенстве знает методы формулирования целей и задач исследований	Знает методы формулирования целей, но не знает методы формулирования задач исследований	Знает методы формулирования задач, но не знает методы формулирования целей исследований	Не различает между собой цели и задачи исследования
		Уметь:				
		Умеет определять этапы и сроки выполнения	Умеет самостоятельно	Умеет определять этапы и	Умеет определять этапы	Не умеет определять этапы и

		исследований в области технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ, виды работ в рамках каждого этапа	определять этапы и сроки выполнения исследований в области технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ, виды работ в рамках каждого этапа	сроки выполнения исследований в области технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ	исследований в области технологий ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ	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 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, связанных с технологиями ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ	Умеет самостоятельно разрабатывать программы экспериментов, обосновывать выбор методов и средств проведения и описания результатов экспериментов, связанных с	Умеет самостоятельно разрабатывать программы экспериментов, связанных с технологиями ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ	Умеет дорабатывать чужие программы экспериментов, под частную задачу, связанную с технологиями ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ	Не умеет разрабатывать программы экспериментов, обосновывать выбор методов и средств проведения и описания результатов экспериментов,

			технологиями ресурсо- и энергопотребляющих систем в ЖКХ			связанных с технологиями ресурсо- и 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
	ПК-2.2	Знать:				
		Знает методы экономической оценки инвестиционных проектов в	В совершенстве знает методы экономической	Знает методы экономической оценки инвестицию	Знает методы экономической оценки инвестицию	Не знает методы экономической оценки

		системах ЖКХ	кой оценки инвестиционных проектов в системах ЖКХ (с учетом и без учета фактора времени)	нных проектов в системах ЖКХ (с учетом и без учета фактора времени), допускает негрубые ошибки	нных проектов в системах ЖКХ (без учета фактора времени), допускает негрубые ошибки	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:				
		Владет методологией проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений по выбору и разработке нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ	В совершенстве владеет методологией проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений по выбору и разработке нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ	Неуверенно применяет методологию проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений по выбору и разработке нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ	Неуверенно применяет методологию проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений по выбору и разработке нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ	Не владеет методологией проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений по выбору и разработке нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ

			тического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ (с учетом и без учета фактора времени)	теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ (с учетом и без учета фактора времени)	теплотехнического и теплотехнологического оборудования в системах ЖКХ (без учета фактора времени)	этического, 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
	ПК-3	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	Знать:				
		Знает методы интерпретации результатов исследований	Знает методы интерпретации результатов для	Знает большую часть методов интерпретации	Знает малую часть методов интерпретации	Не знает методы интерпретации результатов

			различных вариантов исследований	результатов исследований	результатов исследований	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
		Знать:				
	ПК-3.2	Знает правила оформления отчетов и статей для научных журналов, правила подготовки докладов для публичного обсуждения результатов работ	Знает правила оформления отчетов и статей для научных журналов, правила подготовки докладов для	Знает правила оформления статей для научных журналов, правила подготовки докладов для публичного	Знает правила подготовки докладов для публичного обсуждения результатов работ	Не знает правила оформления отчетов и статей для научных журналов, правила подготовки докладов для

		публичного обсуждения результатов работ	обсуждения результатов работ		публичного обсуждения результатов 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:				
	Владет 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	Владет 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	Владет опытом подготовки научного доклада и статьи для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Владет 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 публичного обсуждения результатов в научно-исследовательских и опытно-	

						конструк торских работ	
Профессиональные компетенции (ПК)							
Профиль «Энергообеспечение предприятий»							
ПК-1	ПК-1.1	Знать:					Уровень знаний ниже минимал ьного требовани я, допускает грубые ошибки
		принципы формулирования задания на разработку проектных решений по энергообеспечени ю предприятий, модернизации технологического оборудования	Знает принципы формулиров ания задания на разработку проектных решений по энергообесп ечению предприяти й, модернизаци и технологич еского оборудован ия, не допускает ошибок	Знает принципы формулиров ания задания на разработку проектных решений по энергообесп ечению предприяти й, модернизаци и технологич еского оборудован ия, при ответе может допустить несколько незначитель ных ошибок.	Плохо знает принципы формулиров ания задания на разработку проектных решений по энергообесп ечению предприяти й, модернизаци и технологич еского оборудован ия, допускает много мелких ошибок		
		Уметь:					Не продемонс трировано умение, допущены грубые ошибки
		формулировать задания на разработку проектных решений по энергообеспечени ю предприятий, модернизации технологического оборудования	Демонстрир ует умение формулиров ать задания на разработку проектных решений по энергообесп ечению предприяти й, модернизаци и технологич еского оборудован ия, без ошибок и недочетов.	Демонстрир ует умение формулиров ать задания на разработку проектных решений по энергообесп ечению предприяти й, модернизаци и технологич еского оборудован ия, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрир ует умение формулиров ать задания на разработку проектных решений по энергообесп ечению предприяти й, модернизаци и технологич еского оборудован ия. Задания выполнены не в полном объеме		
Владеть:					Не продемонс трированы базовые навыки, имеются грубые		
практическими навыками формулирования задания на разработку проектных решений по	Продемонст рированы владения практическ ими навыками формулиров	Продемонст рированы базовый уровень владения практическ ими	Имеется минимал ьный набор владения практическ ими навыками				

	энергообеспечение предприятий, модернизации технологического оборудования	ания задания на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования, без ошибок и недочетов.	навыками формулирования задания на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования, допущен ряд мелких ошибок.	формулирования задания на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования, имеется много ошибок	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 проектировать системы энергообеспечения предприятий, без ошибок и	Демонстрирует умение определять порядок и этапы разработки конструкторской документации; рассчитывать и проектировать системы энергообеспечения предприятий, допускает	В целом демонстрирует умение определять порядок и этапы разработки конструкторской документации; рассчитывать и проектировать системы энергообеспечения предприятий. Задания	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки

			недочетов.	ряд мелких ошибок	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:				
	методику сбора информации об объекте капитального строительства; порядок и этапы выбора оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения	Знает методику сбора информации и об объекте капитального строительства; порядок и этапы выбора оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения, не допускает ошибок	Знает методику сбора информации и 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 и 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 информации об объекте капитального строительства; обосновывать выбор оборудования	Демонстрирует умение осуществлять сбор информации и об объекте капитального	Демонстрирует умение осуществлять сбор информации и об объекте капитального	В целом демонстрирует умение осуществлять сбор информации и об объекте		Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
	ПК-1.3					

		ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения	о строительстве, обосновывать выбор оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения, без ошибок и недочетов.	о строительстве, обосновывать выбор оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения, допускает ряд мелких ошибок	капитального строительства, обосновывать выбор оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения. Задания выполнены не в полном объеме	
		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 и 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 и 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 и 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 сети, не допускает ошибок	Знает принципы расчета теплового и материального баланса тепловой сети, при ответе может допустить несколько незначительных	Плохо знает принципы расчета теплового и материального баланса тепловой сети, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

			ошибок.		
		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 сетей, не допускает ошибок	Знает методику проведения гидравлического расчета и принципы выбора оборудования при проектировании тепловых сетей, при ответе может допустить несколько незначительных	Плохо знает методику проведения гидравлического расчета и принципы выбора оборудования при проектировании тепловых сетей, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

				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 экономии ресурсов предприятий, не допускает ошибок	Знает требования и методы по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования, повышению экологической безопасности и экономии ресурсов предприятий, при ответе может допустить	Плохо знает требования и методы по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования, повышению экологической безопасности и экономии ресурсов предприятий, допускает множество мелких	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

				несколько незначительных ошибок.	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 недочетов.	Продемонстрированы базовый уровень владения практическими навыками разработки мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической и экономической безопасности предприятий, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор владения практическими навыками разработки мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической и экономической безопасности предприятий, имеется много ошибок		Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
		Знать:				
ПК-1.7	способы оценки патентоспособности вновь	Знает способы оценки	Знает способы оценки	Плохо знает способы оценки		Уровень знаний ниже

		созданных технических конструкторских решений и методы анализа научных проблем по тематике проводимых исследований и разработок	патентоспособности вновь созданных технических конструкторских решений и методы анализа научных проблем по тематике проводимых исследований и разработок, не допускает ошибок	патентоспособности вновь созданных технических конструкторских решений и методы анализа научных проблем по тематике проводимых исследований и разработок, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	патентоспособности вновь созданных технических конструкторских решений и методы анализа научных проблем по тематике проводимых исследований и разработок, допускает множество мелких ошибок	минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь:				
		оценивать патентоспособность вновь созданных технических конструкторских решений и анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок.	Демонстрирует умение оценивать патентоспособность вновь созданных технических конструкторских решений и анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение оценивать патентоспособность вновь созданных технических конструкторских решений и анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение оценивать патентоспособность вновь созданных технических конструкторских 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 патентоспособности новых технологических решений и анализа научных проблем по тематике проводимых	Продемонстрированы владения практическими навыками оценки патентоспособности	Продемонстрированы базовый уровень владения практическими навыками оценки	Имеется минимальный набор владения практическими навыками оценки патентоспособности	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.

		исследований	новых технологических решений и анализа научных проблем по тематике проводимых исследований, без ошибок и недочетов.	патентоспособности новых технологических решений и анализа научных проблем по тематике проводимых исследований, допущен ряд мелких ошибок.	обности новых технологических решений и анализа научных проблем по тематике проводимых исследований, имеется много ошибок	
	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 продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
	Владеть:					
	навыками использовать цифровые технологии при проектировании систем энергообеспечения предприятий	Продемонстрированы навыки использовать цифровые технологии при проектировании систем энергообесп	Продемонстрированы базовый уровень навыками использовать цифровые технологии при проектиров	Имеется минимальный набор владения навыками использовать цифровые технологии при проектиров	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.	

			ечения предприятия, без ошибок и недочетов.	ании систем энергообеспечения предприятия допущен ряд мелких ошибок.	ании систем энергообеспечения предприятия, имеется много ошибок		
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 ошибок	В целом демонстрирует умение формулировать методологические основы научной работы, принципы разработки планов и постановки задач диссертационного исследования в области энергообеспечения предприятий. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки	
Владеть:							
практическими навыками научной работы, принципами	Продемонстрированы владения практическ	Продемонстрированы базовый уровень	Имеется минимальный набор владения	Не продемонстрированы базовые			

		разработки планов и постановки задач диссертационного исследования в области энергообеспечения предприятий	ими навыками научной работы, принципам и разработки планов и постановки задач диссертационного исследования в области энергообеспечения предприятий, без ошибок и недочетов.	владения практическими навыками научной работы, принципам и разработки планов и постановки задач диссертационного исследования в области энергообеспечения предприятий, допущен ряд мелких ошибок.	практическими навыками научной работы, принципам и разработки планов и постановки задач диссертационного исследования в области энергообеспечения предприятий, имеется много ошибок	навыки, имеются грубые ошибки.
	ПК-2.2	Знать:				
		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 результаты экспериментов и наблюдений, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение выбирать методы экспериментальной работы, обобщать научные данные, а также результаты экспериментов и наблюдений, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение выбирать методы экспериментальной работы, обобщать научные данные, а также результаты экспериментов и наблюдений. Задания выполнены	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки

				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:			
	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 документации, диссертаций, отчетов, научных публикаций, рефератов	Демонстрирует умение подбирать принципы представления результатов исследований в виде проектов, рабочей документации, диссертаций	Демонстрирует умение подбирать принципы представления результатов исследований в виде проектов, рабочей документации, диссертаций	В целом демонстрирует умение подбирать принципы представления результатов исследований в виде проектов, рабочей документации,	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
	ПК-2.3				

			й, отчетов, научных публикаций, рефератов, без ошибок и недочетов.	й, отчетов, научных публикаций, рефератов, допускает ряд мелких ошибок	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)						
Профиль «Перспективные технологии эффективного использования топливно-энергетических ресурсов»						
		Знать:				
ПК-1	ПК-1.1	принципы формулирования цели и задач, определения этапов и сроков выполнения исследований в области теплоэнергетики и теплотехники	Знает принципы формулирования цели и задач, определения этапов и сроков выполнения исследований в области теплоэнергетики и теплотехники, не допускает ошибок	Знает принципы формулирования цели и задач, определения этапов и сроков выполнения исследований в области теплоэнергетики и теплотехники, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает принципы формулирования цели и задач, определения этапов и сроков выполнения исследований в области теплоэнергетики и теплотехники, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь:				

		формулировать цели и задач, определять этапы и сроки выполнения исследований в области теплоэнергетики и теплотехники	Демонстрирует умение формулировать цели и задач, определять этапы и сроки выполнения исследований в области теплоэнергетики и теплотехники, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение формулировать цели и задач, определять этапы и сроки выполнения исследований в области теплоэнергетики и теплотехники, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение формулировать цели и задач, определять этапы и сроки выполнения исследований в области теплоэнергетики и теплотехники. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть:				
		практическими навыками формулирования цели и задач, определения этапов и сроков выполнения исследований в области теплоэнергетики и теплотехники	Продемонстрированы владения практическими навыками формулирования цели и задач, определения этапов и сроков выполнения исследований в области теплоэнергетики и теплотехники, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовый уровень владения практическими навыками формулирования цели и задач, определения этапов и сроков выполнения исследований в области теплоэнергетики и теплотехники, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор владения практическими навыками формулирования цели и задач, определения этапов и сроков выполнения исследований в области теплоэнергетики и теплотехники, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
		Знать:				
	ПК-1.2	методику разработки программы экспериментов, принципы выбора методов и средств проведения и описания результатов экспериментов, связанных с перспективными технологиями эффективного использования топливно-	Знает методику разработки программы экспериментов, принципы выбора методов и средств проведения и описания результатов экспериментов, связанных с	Знает методику разработки программы экспериментов, принципы выбора методов и средств проведения и описания результатов экспериментов, связанных с	Плохо знает методику разработки программы экспериментов, принципы выбора методов и средств проведения и описания результатов экспериментов, связанных с	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

		энергетических ресурсов	перспективными технологиями эффективно использования топливно-энергетических ресурсов, не допускает ошибок	перспективными технологиями эффективно использования топливно-энергетических ресурсов, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	перспективными технологиями эффективно использования топливно-энергетических ресурсов, допускает множество мелких ошибок	
		Уметь:				
		разрабатывать программы экспериментов, обосновывать выбор методов и средств проведения и описания результатов экспериментов, связанных с перспективными технологиями эффективного использования топливно-энергетических ресурсов	Демонстрирует умение разрабатывать программы экспериментов, обосновывать выбор методов и средств проведения и описания результатов экспериментов, связанных с перспективными технологиями эффективно использования топливно-энергетических ресурсов, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение разрабатывать программы экспериментов, обосновывать выбор методов и средств проведения и описания результатов экспериментов, связанных с перспективными технологиями эффективно использования топливно-энергетических ресурсов, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение разрабатывать программы экспериментов, обосновывать выбор методов и средств проведения и описания результатов экспериментов, связанных с перспективными технологиями эффективно использования топливно-энергетических ресурсов. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть:				
		практическими навыками разработки программы экспериментов, принципами выбора методов и средств	Продемонстрированы владения практическими навыками разработки программы	Продемонстрированы базовый уровень владения практическими навыками	Имеется минимальный набор владения практическими навыками разработки	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.

		<p>проведения и описания результатов экспериментов, связанных с перспективными технологиями эффективного использования топливно-энергетических ресурсов</p>	<p>экспериментов, принципам и выбора методов и средств проведения и описания результатов экспериментов, связанных с перспективными технологиями эффективного использования топливно-энергетических ресурсов, без ошибок и недочетов.</p>	<p>разработки программы экспериментов, принципам и выбора методов и средств проведения и описания результатов экспериментов, связанных с перспективными технологиями эффективного использования топливно-энергетических ресурсов, допущен ряд мелких ошибок.</p>	<p>программы экспериментов, принципам и выбора методов и средств проведения и описания результатов экспериментов, связанных с перспективными технологиями эффективного использования топливно-энергетических ресурсов, имеется много ошибок</p>	
	ПК-1.3	Знать:				
		<p>принципы определения потребностей производства в топливно-энергетических ресурсах и выбор мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов</p>	<p>Знает принципы определения потребностей производства в топливно-энергетических ресурсах и выбор мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов, не допускает ошибок</p>	<p>Знает принципы определения потребностей производства в топливно-энергетических ресурсах и выбор мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.</p>	<p>Плохо знает принципы определения потребностей производства в топливно-энергетических ресурсах и выбор мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов, допускает множество мелких ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>
		Уметь:				
		<p>определять потребности производства в топливно-энергетических</p>	<p>Демонстрирует умение определять потребности</p>	<p>Демонстрирует умение определять потребности</p>	<p>В целом демонстрирует умение определять потребности</p>	<p>Не продемонстрировано умение, допущены</p>

	ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии топливно-энергетических ресурсов	производства в топливно-энергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии топливно-энергетических ресурсов, без ошибок и недочетов.	производства в топливно-энергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии топливно-энергетических ресурсов, допускает ряд мелких ошибок	и производства в топливно-энергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии топливно-энергетических ресурсов. Задания выполнены не в полном объеме	грубые ошибки
	Владеть:				
	практическими навыками определения потребностей производства в топливно-энергетических ресурсах и представления мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов	Продемонстрированы владения практическими навыками определения потребностей производства в топливно-энергетических ресурсах и представления мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовый уровень владения практическими навыками определения потребностей производства в топливно-энергетических ресурсах и представления мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов, допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор владения практическими навыками определения потребностей производства в топливно-энергетических ресурсах и представления мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
	Знать:				
ПК-1.4	методы разработки нормы расхода топливно-энергетического ресурса и расчеты потребности производства в энергоресурсах	Знает методы разработки нормы расхода топливно-энергетического ресурса и расчеты потребности	Знает методы разработки нормы расхода топливно-энергетического ресурса и расчеты потребности	Плохо знает методы разработки нормы расхода топливно-энергетического ресурса и расчеты потребности	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

		и производств а в энергоресур сах, не допускает ошибок	и производств а в энергоресур сах, при ответе может допустить несколько незначитель ных ошибок.	и производств а в энергоресур сах, допускает множество мелких ошибок		
		Уметь:				
	разрабатывать нормы расхода топливно-энергетического ресурса, рассчитывать потребности производства в энергоресурсах	Демонстрир ует умение разрабаты вать нормы расхода топливно-энергетичес кого ресурса, рассчиты вать потребност и производств а в энергоресур сах, без ошибок и недочетов.	Демонстрир ует умение разрабаты вать нормы расхода топливно-энергетичес кого ресурса, рассчиты вать потребност и производств а в энергоресур сах, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрир ует умение разрабаты вать нормы расхода топливно-энергетичес кого ресурса, рассчиты вать потребност и производств а в энергоресур сах. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонс трировано умение, допущены грубые ошибки	
		Владеть:				
	практическими навыками разработки нормы расхода топливно-энергетического ресурса и расчета потребности производства в энергоресурсах	Продемонст рированы владения практическ ими навыками разработки нормы расхода топливно-энергетичес кого ресурса и расчета потребност и производств а в энергоресур сах, без ошибок и недочетов.	Продемонст рированы базовый уровень владения практическ ими навыками разработки нормы расхода топливно-энергетичес кого ресурса и расчета потребност и производств а в энергоресур сах, допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальн ый набор владения практическ ими навыками разработки нормы расхода топливно-энергетичес кого ресурса и расчета потребност и производств а в энергоресур сах, имеется много ошибок	Не продемонс трированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.	
	ПК-1.5	Знать:				
		принципы	Знает	Знает	Плохо знает	Уровень

	оформления отчетов, научных докладов и статей для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских работ	принципы оформления отчетов, научных докладов и статей для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских работ, не допускает ошибок	принципы оформления отчетов, научных докладов и статей для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских работ, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	принципы оформления отчетов, научных докладов и статей для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских работ, допускает множество мелких ошибок	знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
Уметь:					
	оформлять отчеты, готовить научные доклады и статьи для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских работ	Демонстрирует умение оформлять отчеты, готовить научные доклады и статьи для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских работ, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение оформлять отчеты, готовить научные доклады и статьи для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских работ, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение оформлять отчеты, готовить научные доклады и статьи для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских работ. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
Владеть:					
	практическими навыками представления отчетов, научных докладов и статей для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских работ	Продемонстрированы владения практическими навыками представления отчетов, научных докладов и статей для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских работ, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовый уровень владения практическими навыками представления отчетов, научных докладов и статей для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских работ, допущен	Имеется минимальный набор владения практическими навыками представления отчетов, научных докладов и статей для публичного обсуждения результатов научно-исследовательских работ, имеется много	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.

				ряд мелких ошибок	ошибок	
ПК-1.6	Знать:					
	цифровые технологии в системе автоматизации предприятий, представлять результаты научных исследований	Знает цифровые технологии в системе автоматизации предприятий, представляет результаты научных исследований, не допускает ошибок	Знает цифровые технологии в системе автоматизации предприятий, представляет результаты научных исследований, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает цифровые технологии в системе автоматизации предприятий, представляет результаты научных исследований, допускает множество мелких ошибок		Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	Уметь:					
использовать цифровые технологии в системе автоматизации предприятий, представлять результаты научных исследований	Демонстрирует умение использовать цифровые технологии в системе автоматизации предприятий, представляет результаты научных исследований, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение использовать цифровые технологии в системе автоматизации предприятий, представляет результаты научных исследований, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение использовать цифровые технологии в системе автоматизации предприятий, представляет результаты научных исследований. Задания выполнены не в полном объеме			Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
Владеть:						
навыками применения цифровые технологии в системе автоматизации предприятий, представлять результаты научных исследований	Продемонстрированы навыками применения цифровые технологии в системе автоматизации предприятий, представляет результаты научных исследований, без	Продемонстрированы базовый уровень владения навыками применения цифровые технологии в системе автоматизации предприятий, представляет результаты	Имеется минимальный набор владения навыками применения цифровые технологии в системе автоматизации предприятий, представляет результаты научных			Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.

			ошибок и недочетов.	научных исследований, допущен ряд мелких ошибок	исследований, имеется много ошибок		
ПК-2	ПК-2.1	Знать:					Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		способы формулирования заданий на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования	Знает способы формулирования заданий на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования, не допускает ошибок	Знает способы формулирования заданий на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает способы формулирования заданий на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования, допускает множество мелких ошибок		
		Уметь:					
		формулировать задания на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования	Демонстрирует умение формулировать задания на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение формулировать задания на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение формулировать задания на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки	
Владеть:					Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.		
практическими навыками формулирования заданий на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования	Продемонстрированы владения практическими навыками формулирования заданий на разработку проектных решений по модернизации технологич	Продемонстрированы базовый уровень владения практическими навыками формулирования заданий на разработку проектных решений по модернизации	Имеется минимальный набор владения практическими навыками формулирования заданий на разработку проектных решений по модернизации				

			еского оборудования, без ошибок и недочетов.	ни технологического оборудования, допущен ряд мелких ошибок	технологического оборудования, имеется много ошибок	
ПК-2.2	Знать:					
	методы и способы решения по улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности технологического оборудования	Знает методы и способы решения по улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности технологического оборудования, не допускает ошибок	Знает методы и способы решения по улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности технологического оборудования, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает методы и способы решения по улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности технологического оборудования, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки	
	Уметь:					
	предлагать конкретные решения по улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности технологического оборудования	Демонстрирует умение предлагать конкретные решения по улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности технологического оборудования, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение предлагать конкретные решения по улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности технологического оборудования, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение предлагать конкретные решения по улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности технологического оборудования. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки	
Владеть:						
практическими навыками решений по улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности технологического	Продемонстрированы владения практическими навыками решений по улучшению эксплуатации	Продемонстрированы базовый уровень владения практическими навыками решений по	Имеется минимальный набор владения практическими навыками решений по улучшению	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.		

		оборудования	онных характеристик и повышению безопасности и технологического оборудования, без ошибок и недочетов.	улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности и технологического оборудования, допущен ряд мелких ошибок	эксплуатационных характеристик и повышению безопасности и технологического оборудования, имеется много ошибок	
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 ставить задачи для исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем	Демонстрирует умение планировать и ставить задачи для исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение планировать и ставить задачи для исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение планировать и ставить задачи для исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем, допускает много мелких ошибок.	Не 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 теплоэнергетическ	Продемонстрированы навыки определения и формулировки необходимых задач	Продемонстрированы навыки определения и формулировки необходимых задач	Имеется минимальный набор навыков определения и формулировки необходимых	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.		

		их систем	для исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем, без ошибок и недочётов.	для исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем, допущен ряд мелких ошибок.	ых задач для исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем, много ошибок.	
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 результаты научных исследований	Демонстрирует умение использовать методы экспериментальной работы, интерпретировать результаты научных исследований, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение использовать методы экспериментальной работы, интерпретировать результаты научных исследований, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение использовать методы экспериментальной работы, интерпретировать результаты научных исследований, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение использовать 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	Продемонстрированы навыки планирования и проведения экспериментов по заданной методике; обработке и анализе результатов экспериментов	Имеется минимальный набор навыков планирования и проведения экспериментов по заданной методике; обработке и анализе результатов	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.	

			тов, без ошибок и недочётов.	тов, допущен ряд мелких ошибок.	экспериментов, много ошибок.	
ПК-1.3	знать:					
	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 ошибок.	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.	
	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 теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки оформления результатов исследований в области оптимизации 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 теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
		знать:				
		навыками оформления результатов исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем	Знает новейшие цифровые технологии для оптимизации теплоэнергетических систем, не допускает ошибок.	Знает новейшие цифровые технологии для оптимизации теплоэнергетических систем, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает новейшие цифровые технологии для оптимизации теплоэнергетических систем, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
	ПК-1.4	уметь:				
		использовать новейшие цифровые технологии для оптимизации теплоэнергетических систем	Демонстрирует умение использовать новейшие цифровые технологии для оптимизации теплоэнергетических систем, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение использовать новейшие цифровые технологии для оптимизации теплоэнергетических систем, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение использовать новейшие цифровые технологии для оптимизации теплоэнергетических систем, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение использовать новейшие цифровые технологии для оптимизации 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 недочётов.	Продемонстрированы навыки применения новейших цифровых технологий для оптимизации и теплоэнергетических систем, допущен 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	Продемонстрированы навыки расчета и технико-экономичес	Продемонстрированы навыки расчета и технико-экономичес	Имеется минимальный набор навыков расчета и технико-	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены

	энерго- и ресурсосбережению в теплоэнергетических системах	кого обоснованы предлагаемых мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в теплоэнергетических системах, без ошибок и недочётов.	кого обоснованы предлагаемых мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в теплоэнергетических системах, допущен ряд мелких ошибок.	экономического обоснования предлагаемых мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в теплоэнергетических системах, много ошибок.	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, определения норм расхода энергетических ресурсов, не допускает ошибок.	Знает методики расчета потребности и производства в энергоресурсах, определения норм расхода энергетических ресурсов, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает методики расчета потребности и производства в энергоресурсах, определения норм расхода энергетических ресурсов, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
	уметь:				
	рассчитывать потребности производства в энергоресурсах, определять нормы расхода энергетических ресурсов	Демонстрирует умение рассчитывать потребность и производства в энергоресурсах, определять нормы расхода энергетических ресурсов, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение рассчитывать потребность и производства в энергоресурсах, определять нормы расхода энергетических ресурсов, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение рассчитывать потребность 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	Продемонстрированы	Продемонстрированы	Имеется минимальн	Не продемонс	

		производства в энергоресурсах, определения норм расхода энергетических ресурсов	навыки расчета потребности и производства в энергоресурсах, определения норм расхода энергетических ресурсов, без ошибок и недочётов.	навыки расчета потребности и производства в энергоресурсах, определения норм расхода энергетических ресурсов, допущен ряд мелких ошибок.	ый набор навыков расчета потребности и производства в энергоресурсах, определения норм расхода энергетических ресурсов, много ошибок.	трированы 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 контроль за организацией проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем	Демонстрирует умение осуществлять контроль за организацией проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение осуществлять контроль за организацией проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение осуществлять контроль за организацией проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем, допускает много мелких ошибок.	Не 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	Продемонстрированы навыки оценивания соответствия проведения испытаний	Продемонстрированы навыки оценивания соответствия проведения испытаний	Имеется минимальный набор навыков оценивания соответствия проведения	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.

		устанавливаемым требованиям	теплоэнергетического оборудования и систем устанавливаемым требованиям, без ошибок и недочётов.	теплоэнергетического оборудования и систем устанавливаемым требованиям, допущен ряд мелких ошибок.	испытаний теплоэнергетического оборудования и систем устанавливаемым требованиям, много ошибок.	
ПК-3.2	знать:					
		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 соответствие выполняемых работ при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ согласованным и утвержденным проектным решениям	Демонстрирует умение анализировать соответствие выполняемых работ при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ согласованным и утвержденным проектным решениям, не допускает ошибок.	Демонстрирует 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.	Частично 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.	Не 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 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»						
		знать:				
		современные проблемы в области профессиональной деятельности	Знает современные проблемы в области профессиональной деятельности и, не допускает ошибок.	Знает современные проблемы в области профессиональной деятельности и, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает современные проблемы в области профессиональной деятельности и, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		уметь:				
ПК-1	ПК-1.1	планировать и ставить задачи для исследований в области профессиональной деятельности	Демонстрирует умение планировать и ставить задачи для исследований в области профессиональной деятельности и, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение планировать и ставить задачи для исследований в области профессиональной деятельности и, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение планировать и ставить задачи для исследований в области профессиональной деятельности и, допускает много мелких	Не сформировано умение планировать и ставить задачи для исследований в области профессиональной деятельности, допускает

				ошибок.	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:			
	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, 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	Продемонстрированы навыки планирован	Продемонстрированы навыки планирован	Имеется минимальный набор навыков	Не продемонстрированы базовые
	ПК-1.2				

	заданной методике; обработки и анализа результатов экспериментов	ия и проведения экспериментов по заданной методике; обработке и анализе результатов экспериментов, без ошибок и недочётов.	ия и проведения экспериментов по заданной методике; обработке и анализе результатов экспериментов, допущен ряд мелких ошибок.	планирования и проведения экспериментов по заданной методике; обработке и анализе результатов экспериментов, много ошибок.	навыки, допущены грубые ошибки.
ПК-1.3	знать:				
	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 ошибок.	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.
	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,	Демонстрирует умение представлять результаты исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем в виде отчетов, рефератов,	Частично демонстрирует умение представлять результаты исследований в области оптимизации и теплоэнергетических систем в виде отчетов,	Не сформировано умение представлять результаты исследований в области оптимизации теплоэнергетических систем в виде

			научных публикаций и на публичных обсуждениях, не допускает ошибок.	научных публикаций и на публичных обсуждениях, допускает ряд не грубых ошибок.	рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, допускает много мелких ошибок.	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.
		знать:				
ПК-2	ПК-2.1	мероприятия по модернизации теплоэнергетических систем; по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов теплоэнергетических систем	Знает мероприятия по модернизации теплоэнергетических систем; по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов теплоэнергетических систем, не допускает ошибок.	Знает мероприятия по модернизации теплоэнергетических систем; по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов теплоэнергетических систем, при ответе может допустить несколько не грубых	Плохо знает мероприятия по модернизации теплоэнергетических систем; по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов теплоэнергетических систем, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.

			ошибок.		
		уметь:			
	составить техническое задание на разработку проектных решений, связанных с модернизацией теплоэнергетических систем, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	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.	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.	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.	Не сформировано умение составлять техническое задание на разработку проектных решений, связанных с модернизацией теплоэнергетических систем, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии 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	Продемонстрированы навыки составления технических заданий на разработку проектных решений, связанных с модернизацией теплоэнергетических систем, мероприятиями по улучшению эксплуатационных	Имеется минимальный набор навыков составления технических заданий на разработку проектных решений, связанных с модернизацией теплоэнергетических систем, мероприятиями по улучшению эксплуатационных	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.

			характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, без ошибок и недочётов.	характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, допущен ряд мелких ошибок.	онных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, много ошибок.	
ПК-2.2	знать:					
	типичные методики по расчету теплоэнергетических систем; стандартные методики предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок теплоэнергетических систем и их элементов	Знает типичные методики по расчету теплоэнергетических систем; стандартные методики предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок теплоэнергетических систем и их элементов, не допускает ошибок.	Знает типовые методики по расчету теплоэнергетических систем; стандартные методики предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок теплоэнергетических систем и их элементов, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает типовые методики по расчету теплоэнергетических систем; стандартные методики предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок теплоэнергетических систем и их элементов, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.	
	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	Продемонст	Продемонст	Имеется	Не		

	проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений по модернизации теплоэнергетических систем	рированы навыки проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений по модернизации теплоэнергетических систем, без ошибок и недочётов.	рированы навыки проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений по модернизации теплоэнергетических систем, допущен ряд мелких ошибок.	минимальный набор навыков проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений по модернизации теплоэнергетических систем, много ошибок.	продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
ПК-2.3	знать:				
	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 нового оборудования теплоэнергетических систем, не допускает ошибок.	Знает современные средства прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового оборудования теплоэнергетических систем, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает современные средства прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового оборудования теплоэнергетических систем, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
	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	Демонстрирует умение использовать средства прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного	Частично демонстрирует умение использовать средства прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора	Не сформировано умение использовать средства прикладного программного обеспечения для расчета

			и разработки нового оборудования теплоэнергетических систем, не допускает ошибок.	и разработки нового оборудования теплоэнергетических систем, допускает ряд не грубых ошибок.	серийного и разработки нового оборудования теплоэнергетических систем, допускает мелких ошибок.	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.
ПК-3	ПК-3.1	знать:				
		основные требования предъявляемые к персоналу при выполнении работ в области проектирования теплоэнергетических систем	Знает основные требования предъявляемые к персоналу при выполнении работ в области проектирования теплоэнергетических систем, не допускает ошибок.	Знает основные требования предъявляемые к персоналу при выполнении работ в области проектирования теплоэнергетических систем, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает основные требования предъявляемые к персоналу при выполнении работ в области проектирования теплоэнергетических систем, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		уметь:				
		планировать работу персонала, определять порядок выполнения работ, соблюдение требований	Демонстрирует умение планировать работу персонала, определять порядок	Демонстрирует умение планировать работу персонала, определять порядок	Частично демонстрирует умение планировать работу персонала, определять	Не сформировано умение планировать работу персонала.

	<p>нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем</p>	<p>выполнения работ, соблюдение требований нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем, не допускает ошибок.</p>	<p>выполнения работ, соблюдение требований нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем, допускает ряд не грубых ошибок.</p>	<p>порядок выполнения работ, соблюдение требований нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем, допускает много мелких ошибок.</p>	<p>определять порядок выполнения работ, соблюдение требований нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем, допускает грубые ошибки</p>
	<p>владеть:</p>				
	<p>навыками оценивать соответствие выполняемых персоналом работ требованиям нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем</p>	<p>Продемонстрированы навыки оценивания соответствия выполняемых персоналом работ требованиям нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем, без ошибок и недочётов.</p>	<p>Продемонстрированы навыки оценивания соответствия выполняемых персоналом работ требованиям нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем, допущен ряд мелких ошибок.</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков оценивания соответствия выполняемых персоналом работ требованиям нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем, много ошибок.</p>	<p>Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.</p>
	<p>знать:</p>				
ПК-3.2	<p>требования нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем</p>	<p>Знает требования нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем</p>	<p>Знает требования нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем</p>	<p>Плохо знает требования нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.</p>

			систем, не допускает ошибок.	систем, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	систем, допускает множество не грубых ошибок.	
		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 проектирования теплоэнергетических систем	Продемонстрированы навыки работы с нормативно-техническими документами и в области проектирования теплоэнергетических систем, без ошибок и недочётов	Продемонстрированы навыки работы с нормативно-техническими документами и в области проектирования теплоэнергетических систем, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков работы с нормативно-техническими документами и в области проектирования теплоэнергетических систем, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
Профессиональные компетенции (ПК)						
Профиль «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы»						
		Знать:				
ПК-1	ПК-1.1	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:				
		Владеет 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, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	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, 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 не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
	ПК-1.2	Владеть:				
		Владеет навыками	Продемонстрированы	Продемонстрированы	Имеется	При

		планирования исследования в области разработки и внедрения химических источников тока, электрохимических энергетических установок	ри рованы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	ри рованы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	решении стандартных задач не 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, 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 систематизировать научно-техническую информацию в области водородной и электрохимической энергетики с применением современных цифровых инструментов	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 типичные 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 проектирования технических средств по прямому преобразованию химической энергии веществ, топлива в электрическую энергию с использованием интернет-ресурсов и цифровых технологий для обработки и интерпретации	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

		результатов исследований				
	ПК-2.2	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
		Уметь:				
		Умеет проводить технический расчет по проектам и оценке 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	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	ПК-3.2	Знать:				
		Знает, как систематизировать данные научных исследований в области водородной и электрохимической энергетики в виде отчетов и научных публикаций	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 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 результатов 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, 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 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 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 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	Уровень знаний в	Уровень знаний в	Минимально	Уровень знаний

		химических источников тока.	объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	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 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

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

4.1 График учебного процесса

4.2 Учебный план

4.3 Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

4.4 Аннотации программ дисциплин (модулей) и практик

Разрабатываются отдельными документами представлены на сайте университета в специальном разделе «Образование».

Практическая подготовка, реализуемая в учебных предметах, курсах, дисциплинах (модулях) проводимая на практических занятиях, практикумах,

лабораторных работах, связанных с будущей профессиональной деятельностью, не отражается в учебном плане и в календарном учебном графике, но отражается в рабочих программах дисциплин.

Раздел 5. Фактическое ресурсное обеспечение ОПОП ВО

5.1 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОПОП ВО

Материально-технические условия реализации образовательной программы и учебно-методическое обеспечение ОПОП ВО соответствуют требованиям ФГОС ВО.

Материально-технические условия реализации образовательной программы формируются отдельным документом.

5.2 Требования к кадровым условиям реализации программы

При разработке ОПОП ВО должен быть определен кадровый потенциал, который призван обеспечить реализацию данной образовательной программы.

Уровень кадрового потенциала характеризуется выполнением следующих требований к наличию и квалификации научно-педагогических работников в соответствии с действующей нормативно-правовой базой:

- количественному составу штатных научно-педагогических работников;
- количественному составу научно-педагогических работников, имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля);
- количественному составу научно-педагогических работников, имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое Российской Федерации);
- количественному составу работников из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой ОПОП ВО (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры должно осуществляться научно-педагогическим работником Организации, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в

иностранным государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

Кадровые условия реализации основной образовательной программы формируются отдельным документом.

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

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации и контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации разрабатываются отдельным документом и представлены на сайте университета в специальном разделе «Образование».

6.2. Государственная итоговая аттестация и оценочные материалы ГИА

Программа ГИА и оценочные материалы для проведения государственной итоговой аттестации разрабатываются отдельным документом и представлены на сайте университета в специальном разделе «Образование».

Приложения: Прикладываются документы, обеспечивающие реализацию ОПОП.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в ОПОП с 2021/2022 учебного года

В ОПОП 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 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., Н.Д. 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

ОПОП одобрена методическим советом института ИТЭ

«21» июня 2021 г., протокол № 05/21

Зам. директора по УМР



А.Т. Ахметзянова

Подпись, дата 21.06.2021

Согласовано:

Руководитель ОПОП



И.А. Закирова

Подпись, дата 29.06.2021

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в ОПОП с 2021/2022 учебного года.

В ОПОП вносятся следующие изменения:

ОПОП приведён в соответствие 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».

16.149 «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).

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

Зам. дир. ИТЭ



Ахметзянова А.Т.