



КГЭУ

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

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор АО «Завод
газотурбинного оборудования»

_____ Н.В. Мартелов

« 20 » марта _____ 2026г.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ Э.Ю.Абдуллазянов

« 25 » марта _____ 2026г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки **13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Шифр и наименование направления подготовки

Квалификация: _____ **бакалавр** _____

Казань, 2026 г.

Образовательная программа разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. №145.

Образовательную программу разработали:

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ЭМС	Зав.каф., д.т.н.,доцент	Мингалеева Г.Р.

Образовательная программа утверждена на заседании кафедры

Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ЭМС	16.03.2026	8	_____ Зав.каф., д.т.н., доц.Мингалеева Г.Р.

Рецензирование ОП провели:

Наименование организации	Должность, (уч.степень, уч.звание)	ФИО рецензента
АО «Завод газотурбинного оборудования»	Генеральный директор	_____ Мартелов Н.В.
КНИТУ-КАИ	Заведующий кафедрой РД и ЭУ, к.т.н., доцент	_____ Лопатин А.А.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Согласована	Учебно-методический совет ИАТЭ	17.03.2026	7	_____ Директор, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет ИАТЭ	17.03.2026	7	_____ Директор, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.
Согласована	Департамент образования	19.03.2026		_____ Директор департамента образования, к.т.н, доцент Ахметова Р.В.
Согласована	Учебно-методический совет университета	19.03.2026	7	_____ Первый проректор-проректор по УР, д.пед.н., профессор, Леонтьев А.В.

СОДЕРЖАНИЕ

Общая характеристика ОП

Раздел 1. Общие положения

1.1. Обоснование разработки ОП ВО.

1.2. Нормативные документы для разработки ОП ВО по направлению подготовки.

1.3. Общая характеристика ОП ВО.

1.3.1. Квалификация, присваиваемая выпускникам ОП

1.3.2. Формы обучения

1.3.3. Язык реализации ОП

1.3.4. Срок получения образования

1.3.5. Объем программы

1.3.6. Применение ЭО и ДОТ

1.4. Миссия, цели и задачи ОП ВО.

1.5. Направленности (профили) ОП.

Раздел 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки.

2.1. Область и (или) сфера профессиональной деятельности выпускника.

2.2. Типы задач профессиональной деятельности выпускника.

2.3. Объекты профессиональной деятельности выпускника.

2.4. Перечень профессиональных стандартов.

Раздел 3. Требования к результатам освоения ОП ВО выпускником.

3.1. Компетенции выпускника и индикаторы их достижения.

3.2. Матрица компетенций, характеризующая этапы их формирования.

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

4.1. Календарный учебный график.

4.2. Учебный план.

4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей).

4.4. Аннотации программ дисциплин (модулей).

Раздел 5. Фактическое ресурсное обеспечение ОП ВО

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

5.2. Требования к кадровым условиям реализации ОП ВО.

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

6.1. Государственная итоговая аттестация и оценочные материалы.

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

7.1. Рабочая программа воспитания.

7.2. Календарный план воспитательной работы.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОП

Раздел 1. Общие положения

1.1. Обоснование разработки ОП ВО.

Образовательная программа по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, реализуемая в ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденным приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 145, с учетом потребностей регионального рынка труда.

Образовательная программа регламентирует основные характеристики образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условия, которые представлены в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации, программы практик и оценочных материалов, программы и оценочных материалов итоговой (государственной итоговой) аттестации, методических материалов, обеспечивающих реализацию соответствующей образовательной технологии.

При наличии студентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов данная ОП адаптируется с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии, индивидуальной программы реабилитации инвалида.

1.2. Нормативные документы для разработки ОП ВО по направлению подготовки.

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 145;

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

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;

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

Профессиональный стандарт ПС 19.013 «Специалист по эксплуатации компрессорных станций и станций охлаждения газа газовой отрасли», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 509н от 18.07.2019 г., регистрационный номер 408;

Устав КГЭУ;

Локальные нормативные акты КГЭУ.

1.3. Общая характеристика ОП ВО.

1.3.1. Квалификация, присваиваемая выпускникам ВО – бакалавр;

1.3.2. Формы обучения: очная, заочная;

1.3.3. Язык реализации программы: русский.

1.3.4. Срок получения образования составляет по очной форме – 4 года, по заочной форме – 5 лет, по ИУП (*ускоренное*) – 3 года 6 месяцев, включая каникулы после прохождения ИА (ГИА), вне зависимости от применяемых образовательных технологий.

При обучении по ИУП инвалидов и лиц с ОВЗ срок получения образования может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения.

1.3.5. Объем программы: объем ОП бакалавриата составляет 240 зачетных единиц вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации ОП с использованием сетевой формы, реализации ОП по индивидуальному учебному плану. Величина зачетной единицы устанавливается в объеме 27 астрономических часов, 36 академических часов;

1.3.6. Применение ЭО и ДОТ

При реализации ОП применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии

1.4. Миссия, цели и задачи ОП ВО.

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

Целью ОП является развитие личностных качеств обучающихся, обеспечение совокупности фундаментальных знаний, умений и навыков, которые выпускник способен продемонстрировать в условиях профессиональной деятельности после освоения ОП, формирование универсальных и профессиональных компетенций на основе гармоничного сочетания фундаментальной и профессиональной подготовки с использованием лучшего отечественного и мирового опыта в области профессиональной деятельности, особенностей научной школы института теплоэнергетики и потребностей рынка труда региона.

Задачи ОП:

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

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

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

формировать способности к самообразованию и анализу своих

возможностей;

развивать представления о здоровом образе жизни умения и навыке физичес-кого 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 теплоэнергетики и теплотехники;

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) ОП.

- Цифровой инжиниринг при проектировании и диагностике газотурбинных установок.

Раздел 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки.

2.1. Область и (или) сфера профессиональной деятельности выпускника.

Области и сферы профессиональной деятельности выпускников:

Области и сферы профессиональной деятельности выпускника	Краткая характеристика областей и сфер профессиональной деятельности выпускника	Типы организаций, в которых может осуществлять профессиональную деятельность выпускник
Электроэнергетика (в сфере энергетического машиностроения)	разработка и проектирование высокотехнологичного, энергоэффективного оборудования для газотурбинных и парогазовых установок	проектно-конструкторские организации, предприятия энергомашиностроительного комплекса, тепловые электрические станции
Производство машин и оборудования (в сфере проектирования энергетического оборудования)	разработка и проектирование высокотехнологичного, энергоэффективного оборудования для газотурбинных и парогазовых установок	проектно-конструкторские организации, предприятия энергомашиностроительного комплекса, тепловые электрические станции

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.

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

Направленность (профиль) подготовки	Типы задач профессиональной деятельности
Цифровой инжиниринг при проектировании и диагностике газотурбинных установок	проектно-конструкторский, эксплуатационный

2.3. Объекты профессиональной деятельности выпускника.

Объектами профессиональной деятельности выпускников по ОПОП являются: газотурбинные установки, работающие в составе парогазовых блоков тепловых электростанций, и газоперекачивающие агрегаты газотранспортной системы.

2.4. Перечень профессиональных стандартов

ПС 19.013 «Специалист по эксплуатации компрессорных станций и станций охлаждения газа газовой отрасли», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 509н от 18.07.2019 г., регистрационный номер 408.

Раздел 3. Требования к результатам освоения ОП ВО выпускником

3.1. Компетенции выпускника и индикаторы их достижения

ОП установлены следующие универсальные компетенции (УК) и индикаторы достижения универсальных компетенций:

Наименование категории УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации из различных источников УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач, владеет логическими методами обработки информации, отличает факты от мнений, гипотез и интерпретаций
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	УК-3.1 Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели УК-3.2 Анализирует возможные

Наименование категории УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	УК-4.1 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке УК-4.2 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	УК-5.1 Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям УК-5.2 Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп УК-5.3 Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира УК-5.4 Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы УК-6.2 Строит траектории профессионального и личностного саморазвития с использованием технологий тайм-менеджмента УК-6.3 Использует цифровые технологии и методы самоменеджмента для реализации принципов образования в течение всей жизни
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	УК-7.1 Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний УК-7.2 Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры
Безопасность жизнедеятель	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной	УК-8.1 Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека в повседневной

Наименование категории УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
ности	жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	жизни и в профессиональной деятельности, создает и поддерживает безопасные условия для обеспечения устойчивого развития общества УК-8.2 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями безопасности труда на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций, в том числе при возникновении военных конфликтов УК-8.3 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Демонстрирует знание понятийно-категориального аппарата и методов экономической науки УК-9.2 Демонстрирует владение современными методиками расчета показателей, характеризующих экономические процессы и явления в различных областях жизнедеятельности УК-9.3 Проводит анализ рынка, а также экономической ситуации в целом, для обоснования инновационных технологических и инженерно-технических решений
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1 Демонстрирует понимание коррупции как общественноопасного социально-правового явления с негативными последствиями для общества и человека УК-10.2 Демонстрирует понимание экстремизма, терроризма как особо опасного социально-правового явления и особо тяжкого преступления

ОП установлены следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы достижения общепрофессиональных компетенций:

Категория ОПК выпускника	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Информационная культура	ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает и понимает принципы работы современных информационных технологий ОПК-1.2 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности
	ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы,	ОПК-2.1 Способен разрабатывать алгоритмы для решения практических задач

Категория ОПК выпускника	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	пригодные для практического применения	ОПК-2.1 Способен разрабатывать компьютерные программы, пригодные для практического применения
Фундаментальная подготовка	ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>ОПК-3.1 Обладает навыками применения математического аппарата</p> <p>ОПК-3.2 Демонстрирует знания положений, законов и методов естественных наук</p> <p>ОПК-3.3 Демонстрирует знание основных законов химии и понимание химических процессов</p> <p>ОПК-3.4 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с применением знаний естественных наук</p> <p>ОПК-3.5 Способен применять методы анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК-3.6 Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных устройств и аппаратов</p>
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-4.Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках	<p>ОПК-4.1 Демонстрирует знание современных способов производства электроэнергии</p> <p>ОПК-4.2 Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и теплообмена, применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем</p> <p>ОПК-4.3 Демонстрирует понимание основ получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</p>
	ОПК-5.Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	<p>ОПК-5.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик электротехнических материалов, в соответствии с требуемыми параметрами</p> <p>ОПК-5.2 Демонстрирует знание кинематических и динамических характеристик машин и механизмов, умеет рассчитывать детали машин и механизмов, применять методику определения статических и динамических нагрузок</p> <p>ОПК-5.3 Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов</p>
	ОПК-6.Способен проводить измерения физических величин, определяющих работу энергетических машин и установок	<p>ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность</p> <p>ОПК-6.2 Обладает навыком использования средств измерений по их назначению</p>

Профессиональные компетенции выпускников (ПК), установленные ОП, сформированы на основе профессионального(ых) стандарта(ов), соответствующего(их) профессиональной деятельности выпускников, из числа указанных в приложении к ФГОС ВО и иных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из реестра профессиональных стандартов (перечня видов профессиональной деятельности), размещенного на специализированном сайте Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Профессиональные стандарты» (при наличии), а также, при необходимости, на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими профильными работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников.

Профиль «Цифровой инжиниринг при проектировании и диагностике газотурбинных установок»

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ПК-1 Способен участвовать в эксплуатации газотурбинных установок и двигателей	ПК-1.1 Разрабатывает техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с использованием современных систем автоматизированного проектирования ПК-1.2 Использует технические средства для измерения основных параметров газотурбинных установок и двигателей ПК-1.3 Анализирует работу газотурбинных установок и двигателей по основным режимным параметрам
ПК-2 Способен к проектированию газотурбинных установок и двигателей с применением методов цифрового инжиниринга	ПК-2.1 Проводит комплекс расчетов элементов газотурбинных установок и двигателей с применением специализированного ПО ПК-2.2 Обосновывает технические решения при проектировании газотурбинных установок и двигателей
ПК-3 Способен к описанию процессов, происходящих в газотурбинных установках и двигателях	ПК-3.1 Определяет закономерности процессов, происходящих в элементах газотурбинных установок и двигателей ПК-3.2 Характеризует условия работы газотурбинных установок и двигателей
ПК-4 Способен разрабатывать и идентифицировать цифровые модели газотурбинных установок	ПК-4.1 Способен разрабатывать цифровые модели газотурбинных установок ПК-4.2 Способен идентифицировать цифровые модели газотурбинных установок

Результаты анализа выбранных профессиональных стандартов, выбора обобщенных трудовых функций, трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, на основе установленного

уровня квалификации и требований раздела «Требования к образованию и обучению», представлены в компетентностной модели выпускника, являющейся компонентом ОП.

3.2. Матрица компетенций, характеризующая этапы их формирования

Матрица компетенций - компетентностно-формирующая часть учебного плана, определяющая этапы формирования компетенций дисциплинами (модулями), независимо от формы обучения. Матрица компетенций представляет собой отражение структурно-логических связей между содержанием ОП и запланированными образовательными результатами.

Курс 1		Курс 2		Курс 3		Курс 4	
Сем. 1	Сем. 2	Сем. 3	Сем. 4	Сем. 5	Сем. 6	Сем. 7	Сем. 8
Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование
Б1.О.01 Философия [Эк] УК-1.1; УК-1.2; УК-5.4	Б1.О.02 История России [Эк] УК-3.1; УК-5.1	Б1.О.04 Технологическое предпринимательство [За] УК-2.1; УК-2.2; УК-3.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; УК-10.1	Б1.О.04 Технологическое предпринимательство [2За] УК-2.1; УК-2.2; УК-3.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; УК-10.1	Б1.О.11 Информационно-цифровые технологии [За] ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.5	Б1.О.11 Информационно-цифровые технологии [За] ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.5	Б1.О.11 Информационно-цифровые технологии [За] ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.5	Б1.О.11 Информационно-цифровые технологии [За] ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.5
Б1.О.03 Иностранный язык [За] УК-4.2	Б1.О.03 Иностранный язык [Эк] УК-4.2	Б1.О.08 Промышленная экология [За] УК-2.2; УК-8.1	Б1.О.06 Социология и политология [Эк] УК-3.2; УК-5.2; УК-5.3; УК-10.2	Б1.О.20 Специализированный модуль 1 [4Эк, 2За, КР] ОПК-3.3; ОПК-3.4; ОПК-3.5; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Б1.О.20 Специализированный модуль 1 [4Эк, 3За] ОПК-3.3; ОПК-3.4; ОПК-3.5; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Б1.В.01 Специализированный модуль 2 [3Эк, КП] ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-1.2; ПК-1.3	Б1.В.01 Специализированный модуль 2 [3Эк, КП] ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-1.2; ПК-1.3
Б1.О.07 Физическая культура и спорт [За] УК-6.1; УК-7.1; УК-7.2	Б1.О.04 Технологическое предпринимательство [За] УК-2.1; УК-2.2; УК-3.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-9.1; УК-9.2;	Б1.О.11 Информационно-цифровые технологии [Эк] ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.5	Б1.О.09 Безопасность жизнедеятельности [Эк] УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-10.2	Б1.О.20 Специализированный модуль 1 [4Эк, 2За, КР] ОПК-3.3; ОПК-3.4; ОПК-3.5; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1;	Б1.ДЭ.01 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту: Общая физическая подготовка [За] (Оздоровит	Б1.В.ДЭ.01 .01 Элективные модули: Модуль 1 [Эк, 2За] (Модуль 2) ПК-2.1; ПК-1.1; ПК-1.3	Б1.ДЭ.01 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту: Общая физическая подготовка [За] (Оздоровительная

	УК-9.3; УК-10.1			ОПК-5.2; ОПК-5.3	ельная физическая подготовка / Прикладна я физическая подготовка) УК-7.2		физическая подготовка/ Прикладная физическая подготовка) УК-7.2
Б1.О.10 Основы российск ой государст венности [За] УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-5.4	Б1.О.05 Деловая коммуника ция на русском языке [За]	Б1.О.12 Математик а [За] ОПК-3.1	Б1.О.11 Информац ионно- цифровые технологии [За] ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.5		Б2.О.02(П) Производс твенная практика (практика по получению первичных профессио нальных навыков) [ЗаО] УК-8.2; ОПК-2.1; ОПК-3.5; ОПК-5.3	Б1.ДЭ.01 Элективные дисциплин ы по физическо й культуре и спорту: Общая физическая подготовка [За] (Оздоровит ельная физическая подготовка / Прикладна я физическая подготовка) УК-7.2	Б2.В.02(Пд) Производст венная практика (преддипло мная) [ЗаО] ПК-4.1; ПК- 4.2; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК- 1.3
Б1.О.12 Математи ка [Эк] ОПК-3.1	Б1.О.11 Информац ионно- цифровые технологии [За] ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.5	Б1.О.15 Инженерно е проектиров ание [2Эк, За] ОПК-3.4; ОПК-3.5; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2	Б1.О.15 Инженерно е проектиров ание [КП] ОПК-3.4; ОПК-3.5; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2		Б2.В.01(П) Производс твенная практика (проектная) [ЗаО] ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2		Б3.01 ГОСУДАР СТВЕННА Я ИТОГОВА Я АТТЕСТАЦ ИЯ УК-1.1; УК- 1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК- 3.1; УК-3.2; УК-4.1; УК- 4.2; УК-5.1; УК-5.2; УК- 5.3; УК-5.4; УК-6.1; УК- 6.2; УК-6.3; УК-7.1; УК- 7.2; УК-8.1; УК-8.2; УК- 8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК- 9.3; УК- 10.1; УК- 10.2; ОПК- 1.1; ОПК- 1.2; ОПК- 2.1; ОПК- 2.2; ОПК- 3.1; ОПК- 3.2; ОПК-

							3.3; ОПК-3.4; ОПК-3.5; ОПК-3.6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
Б1.О.13 Физика [Эк] ОПК-3.2	Б1.О.12 Математика [Эк] ОПК-3.1	Б1.О.17 Цифровая техника и электроника [За] ОПК-3.6	Б1.О.16 Материаловедение и технология конструктивных материалов [Эк] ОПК-5.1		Б1.О.20.05 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [За] ОПК-4.3		
Б1.О.14 Химия [Эк] ОПК-3.3	Б1.О.13 Физика [Эк] ОПК-3.2	Б1.О.18 Теоретические основы теплотехники [Эк] ОПК-4.2; ОПК-4.3	Б1.О.18 Теоретические основы теплотехники [КР] ОПК-4.2; ОПК-4.3				
Б1.О.15 Инженерное проектирование [За] ОПК-3.4; ОПК-3.5; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2	Б1.О.15 Инженерное проектирование [За] ОПК-3.4; ОПК-3.5; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2	Б1.ДЭ.01 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту: Общая физическая подготовка [За] (Оздоровительная физическая подготовка / Прикладная физическая подготовка) УК-7.2	Б1.О.19 Теоретические основы электротехники [Эк] ОПК-3.4; ОПК-6.1; ОПК-6.2				
Б1.ДЭ.01 Элективные дисциплины по физическим	Б1.ДЭ.01 Элективные дисциплины по физическим		Б1.ДЭ.01 Элективные дисциплины по физическим				

ой культуре и спорту: Общая физическая подготовка [За] (Оздоровительная физическая подготовка / Прикладная физическая подготовка) Прикладная физическая подготовка) УК-7.2	й культуре и спорту: Общая физическая подготовка [За] (Оздоровительная физическая подготовка / Прикладная физическая подготовка) УК-7.2		й культуре и спорту: Общая физическая подготовка [За] (Оздоровительная физическая подготовка / Прикладная физическая подготовка) УК-7.2				
ФТД.01 Валеология [За] УК-7.1			Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная) [ЗаО] УК-8.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2				
			ФТД.02 Современные способы производства электроэнергии [За] ОПК-4.1				

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

4.1. Календарный учебный график

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

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

4.2. Учебный план

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

4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)

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

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

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

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

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

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

4.4. Аннотации программ дисциплин (модулей)

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

Раздел 5. Фактическое ресурсное обеспечение ОП ВО

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

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

Материально-технические условия реализации ОП размещены на сайте

КГЭУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

5.2. Требования к кадровым условиям реализации ОП ВО

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

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

6.1. Государственная итоговая аттестация и оценочные материалы ГИА

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

Программа и оценочные материалы итоговой (государственной итоговой) аттестации содержат цель, структуру ИА (ГИА), перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОП, трудоемкость и порядок проведения ИА (ГИА), порядок апелляции на результаты ИА (ГИА), требования к ВКР и порядок подготовки ее к защите, порядок проведения защиты ВКР, критерии и шкалы оценивания результатов освоения компетенций на аттестационных испытаниях, учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение ИА (ГИА), особенности организации ИА(ГИА) для лиц с ОВЗ и инвалидов.

Раздел 7. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы

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



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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИАТЭ

_____ С.О. Гапоненко
17 марта 2026 г.

**ПРОГРАММА И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Направление подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение
(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) *
(профиль(и))

Цифровой инжиниринг при проектировании и
диагностике газотурбинных установок
(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

_____ Бакалавр _____
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2026

Программу ИА(ГИА) разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ЭМС	зав. каф. ЭМС, д.т.н., доцент	Мингалеева Г.Р.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	ЭМС	16.03.2026	8	_____ Зав.каф., д.т.н., доц. Мингалеева Г. Р.
СОГЛАСОВАНА	Учебно-методический совет ИАТЭ	17.03.2026	7	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.
ОДОБРЕНА	Ученый совет ИАТЭ	17.03.2026	7	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цель государственной итоговой аттестации

Целью ИА(ГИА) является оценка сформированности компетенций, установленных ОП, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», утвержденного приказом Минобрнауки России «28» февраля 2018г., №145.

1.2. Структура государственной итоговой аттестации

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. Государственный экзамен не предусмотрен.

1.3. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОП

1.3.1. При сдаче государственного экзамена

Государственный экзамен не предусмотрен.

1.3.2. При защите выпускной квалификационной работы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации из различных источников УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач, владеет логическими методами обработки информации, отличает факты от мнений, гипотез и интерпретаций
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	УК-3.1 Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели УК-3.2 Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	УК-4.1 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке УК-4.2 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	УК-5.1 Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям УК-5.2 Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп УК-5.3 Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте

	<p>мировой истории и культурных традиций мира</p> <p>УК-5.4 Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера</p>
<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1 Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы</p> <p>УК-6.2 Строит траектории профессионального и личностного саморазвития с использованием технологий тайм-менеджмента</p> <p>УК-6.3 Использует цифровые технологии и методы самоменеджмента для реализации принципов образования в течение всей жизни</p>
<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>	<p>УК-7.1 Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний</p> <p>УК-7.2 Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры</p>
<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p>	<p>УК-8.1 Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p> <p>УК-8.2 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями безопасности труда на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций, в том числе при возникновении военных конфликтов</p> <p>УК-8.3 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях</p>
<p>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК-9.1 Демонстрирует знание понятийно-категориального аппарата и методов экономической науки</p> <p>УК-9.2 Демонстрирует владение современными методиками расчета показателей, характеризующих экономические процессы и явления в различных областях жизнедеятельности</p>
<p>УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>УК-10.1 Демонстрирует понимание коррупции как общественноопасного социально-правового явления с негативными последствиями для общества и человека</p> <p>УК-10.2 Демонстрирует понимание экстремизма, терроризма как особо опасного социально-правового явления и особо тяжкого преступления</p>
<p>ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1 Знает и понимает принципы работы современных информационных технологий</p> <p>ОПК-1.2 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности</p>
<p>ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ОПК-2.1 Способен разрабатывать алгоритмы для решения практических задач</p> <p>ОПК-2.1 Способен разрабатывать компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>
<p>ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>ОПК-3.1 Обладает навыками применения математического аппарата</p> <p>ОПК-3.2 Демонстрирует знания положений, законов и методов естественных наук</p> <p>ОПК-3.3 Демонстрирует знание основных законов химии и понимание химических процессов</p> <p>ОПК-3.4 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с применением знаний естественных наук</p> <p>ОПК-3.5 Способен применять методы анализа,</p>

	<p>моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК-3.6 Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных устройств и аппаратов</p>
<p>ОПК-4. Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках</p>	<p>ОПК-4.1 Демонстрирует знание современных способов производства электроэнергии</p> <p>ОПК-4.2 Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и теплообмена, применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем</p> <p>ОПК-4.3 Демонстрирует понимание основ получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</p>
<p>ОПК-5. Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок</p>	<p>ОПК-5.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик электротехнических материалов, в соответствии с требуемыми параметрами</p> <p>ОПК-5.2 Демонстрирует знание кинематических и динамических характеристик машин и механизмов, умеет рассчитывать детали машин и механизмов, применять методику определения статических и динамических нагрузок</p> <p>ОПК-5.3 Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов</p>
<p>ОПК-6. Способен проводить измерения физических величин, определяющих работу энергетических машин и установок</p>	<p>ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность</p> <p>ОПК-6.2 Обладает навыком использования средств измерений по их назначению</p>
<p>ПК-1 Способен к проектированию газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей</p>	<p>ПК-1.1 Разрабатывает техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с использованием современных систем автоматизированного проектирования</p> <p>ПК-1.2 Определяет закономерности процессов, происходящих в элементах газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей</p> <p>ПК-1.3 Характеризует условия работы газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей</p> <p>ПК-1.4 Проводит комплекс расчетов элементов газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей с применением специализированного ПО</p> <p>ПК-1.5 Обосновывает технические решения при проектировании объектов энергетического машиностроения</p>
<p>ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей</p>	<p>ПК-2.1 Использует технические средства для измерения основных параметров газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей</p> <p>ПК-2.2 Анализирует работу газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей по основным режимным параметрам</p> <p>ПК-2.3 Использует АСУТП при эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей</p>

1.4. Трудоемкость государственной итоговой аттестации

(в соответствии с учебным планом)

Общая трудоемкость ИА(ГИА) составляет 6 зачетных единиц, 216 час., 4 недели, в том числе:

- подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

составляет 6 зачетных единиц, 216 час., 4 недели.

Порядок проведения ИА(ГИА) и апелляции на результаты ИА(ГИА) регламентируется ЛНА КГЭУ.

2. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН¹

Государственный экзамен не предусмотрен.

3. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

3.1. Требования к выпускной квалификационной работе (ВКР) и порядок подготовки ее к защите

Требования к выпускной квалификационной работе (ВКР) и порядок подготовки ее к защите регламентируется ЛНА КГЭУ.

Порядок выполнения и требования к ВКР определяются «Методическими указаниями к выполнению ВКР» по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение».

3.2. Примерная тематика ВКР по ОП

1. Разработка математической модели газотурбинной установки НК-16-18 СТ с регенерацией теплоты продуктов сгорания.

2. Идентификация математической модели газотурбинной установки НК-16-18 СТ.

3. Численные исследования на математической модели газотурбинной установки НК-16-18 СТ.

4. Численные исследования на математической модели газотурбинной установки НК-16-18 СТ при добавлении водорода к топливу.

5. Численные исследования на математической модели газотурбинной установки НК-16-18 СТ при использовании синтез-газа в качестве топлива.

6. Цифровой инжиниринг при оптимизации работы газотурбинной установки НК-16-18 СТ.

7. Разработка математической модели газотурбинной установки ГТЭ-170.

8. Идентификация математической модели газотурбинной установки ГТЭ-170.

9. Численные исследования на математической модели газотурбинной установки ГТЭ-170.

10. Численные исследования на математической модели газотурбинной установки ГТЭ-170 при добавлении водорода к топливу.

11. Численные исследования на математической модели газотурбинной установки ГТЭ-170 при использовании синтез-газа в качестве топлива.

12. Цифровой инжиниринг при оптимизации работы газотурбинной установки ГТЭ-170.

13. Разработка математической модели газотурбинной установки ГТД-110М.

¹ Раздел включается при наличии государственного экзамена в подразделе 1.2. Структура государственной итоговой аттестации

14. Идентификация математической модели газотурбинной установки 110М.
15. Численные исследования на математической модели газотурбинной установки 110М.
16. Численные исследования на математической модели газотурбинной установки ГТЭ-170 при добавлении водорода к топливу.
17. Численные исследования на математической модели газотурбинной установки 110М при использовании синтез-газа в качестве топлива.
18. Цифровой инжиниринг при оптимизации работы газотурбинной установки 110М.
19. Цифровое проектирование элементов ГТУ.
20. Цифровой инжиниринг при диагностике ГТУ.

2.3. Критерии и шкала оценивания результатов освоения компетенций, проверяемых на защите ВКР

Шкала соотнесения количества баллов, качественных характеристик и оценок результатов сформированности компетенций

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			85 - 100	70-84	55-69	0-54
УК-1	УК-1.1	знать: основные понятия и концепции философии, а также способы философского анализа различных проблем				
		Свободно разбирается в основных понятиях и концепциях философии, а также способах философского анализа различных проблем	В целом хорошо разбирается в основных понятиях и концепциях философии, а также способах философского анализа различных проблем, допуская незначительные ошибки	Допускает существенные ошибки в знании основных понятий и концепций философии, а также способов философского анализа различных проблем	В целом не знает основные понятия и концепции философии, а также способы философского анализа различных проблем	
		знать: -понятия и методы, связанные с процессами поиска, накопления и обработки информации и технические и программные средства реализации информационных процессов.				
		В полном объеме знает основные понятия и методы, связанные с процессами поиска, накопления и обработки информации	Хорошо знает основные понятия и методы, связанные с процессами поиска, накопления и обработки информации, при ответе допускает несколько мелких ошибок	Знает основные понятия и методы, связанные с процессами поиска, накопления и обработки информации, при ответе допускает множество ошибок	Знания низкие, допускает грубые ошибки.	
		уметь: осуществлять критический анализ информации разного уровня сложности				
		Свободно осуществляет критический анализ информации разного уровня сложности	Допускает незначительные ошибки в осуществлении критического анализа информации разного уровня сложности	Допускает существенные ошибки в осуществлении критического анализа информации разного уровня сложности	В целом не может осуществлять критический анализ информации разного уровня сложности	
		уметь: -правильно поставить цель и решать поставленные задачи с использованием информационных технологий и проводить расчеты с применением прикладных офисных пакетов;				
Демонстрирует высокое умение правильно поставить цель и решать поставленные задачи с	Умеет правильно поставить цель и решать поставленные задачи с использованием	Частично демонстрирует умение правильно поставить цель и решать поставленные задачи с	Не сформировано умение правильно поставить цель и решать поставленные задачи с использованием			

		использование информационных технологий, решает задачи без ошибок	информационных технологий, допускает незначительные ошибки при решении задач	использование информационных технологий. Задания выполняет не в полном объеме	информационных технологий, допускает грубые ошибки
	владеть: навыками поиска, анализа и обобщения информации для решения тех или иных задач				
		Свободно владеет навыками поиска, анализа и обобщения информации для решения тех или иных задач	Испытывает незначительные затруднения во владении навыками поиска, анализа и обобщения информации для решения тех или иных задач	Испытывает существенные затруднения во владении навыками поиска, анализа и обобщения информации для решения тех или иных задач	В целом не владеет навыками поиска, анализа и обобщения информации для решения тех или иных задач
	владеть: навыками использования современных информационных технологий и компьютерных средств для поиска информации, ее анализа и обобщения результатов для решения поставленной задачи, методами обработки информации				
		Продемонстрированы навыки использования современных информационных технологий и компьютерных средств для поиска информации, ее анализа и обобщения результатов для решения поставленной задачи без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки использования современных информационных технологий и компьютерных средств для работы с информацией. Допущены ряд мелких ошибок	Имеет минимальный набор навыков использования информационных технологий и компьютерных средств для работы с информацией	Не продемонстрированы базовые навыки информационных технологий, допущены грубые ошибки
УК-1.2	знать: особенности применения системного подхода в решении поставленных задач				
		Свободно разбирается в особенностях применения системного подхода в решении поставленных задач	В целом хорошо разбирается в особенностях применения системного подхода в решении поставленных задач, допуская незначительные ошибки	Допускает существенные ошибки в знании особенностей применения системного подхода в решении поставленных задач	В целом не знает особенностей применения системного подхода в решении поставленных задач
	знать: основные нормативные и технические документы, используемые в различных способах организации и видах основных параметров технического и оперативного контроля режимов работы оборудования электрических станций				
		Знает основные нормативные и технические документы технического и оперативного контроля режимов работы	Знает основные нормативные и технические документы технического и оперативного контроля режимов работы	Знает только технические документы технического и оперативного контроля режимов работы оборудования электрических станций и	Знает отдельные нормативные и технические документы технического и оперативного контроля режимов работы

		оборудования электрических станций	оборудования электрических станций и не допускает грубых ошибок	делает мелкие ошибки	оборудования электрических станций и не допускает грубых ошибок
уметь: анализировать взаимоотношения целого и частей в той или иной проблемной сфере					
		Демонстрирует свободное умение анализировать взаимоотношения целого и частей в той или иной проблемной сфере	Испытывает незначительные затруднения в умении анализировать взаимоотношения целого и частей в той или иной проблемной сфере	Испытывает существенные затруднения в умении анализировать взаимоотношения целого и частей в той или иной проблемной сфере	В целом не может анализировать взаимоотношения целого и частей в той или иной проблемной сфере
уметь: использовать основные нормативные и технические документы, в различных способах организации и видах технического и оперативного контроля режимов работы оборудования электрических станций					
		Умеет без ошибок применять и составлять нормативные и технические документы, в различных способах организации и видах технического и оперативного контроля режимов работы оборудования электрических станций	Умеет без грубых ошибок применять и составлять нормативные и технические документы, в различных способах организации и видах технического и оперативного контроля режимов работы оборудования электрических станций	Умеет без ошибок применять нормативные и технические документы, в различных способах организации и видах технического и оперативного контроля режимов работы оборудования электрических станций	Умеет применять нормативные и технические документы, в различных видах технического контроля режимов работы оборудования электрических станций, но делает ошибки
владеть: навыками системного анализа проблемы					
		Демонстрирует свободное владение навыками системного анализа проблемы	Испытывает незначительные затруднения во владении навыками системного анализа проблемы	Испытывает существенные затруднения во владении навыками системного анализа проблемы	В целом не владеет навыками системного анализа проблемы
владеет: навыками использовать основные нормативные и технические документы, в различных способах организации и видах технического и оперативного контроля режимов работы оборудования электрических станций					
		Владеет навыками без ошибок применять и составлять нормативные и технические документы, в различных способах организации и видах технического и оперативного контроля режимов работы	Владеет навыками без грубых ошибок применять и составлять нормативные и технические документы, в различных способах организации и видах технического и оперативного контроля режимов работы	Владеет навыками без ошибок применять нормативные и технические документы, в различных способах организации и видах технического и оперативного контроля режимов работы	Владеет навыками без ошибок применять нормативные и технические документы, в различных видах технического контроля режимов работы оборудования электрических станций

		оборудования электрических станций	оборудования электрических станций	оборудования электрических станций		
УК-2	УК-2.1	знать: теоретические основы классического и современного менеджмента, основные принципы, функции и приемы менеджмента принципы формулировки исследовательских задач и распределения функций управления в различных проектах				
		знает основы классического и современного менеджмента, основные принципы, функции и приемы менеджмента, не допускает ошибок	знает основы классического и современного менеджмента, основные принципы, функции и приемы менеджмента, но при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает основы классического и современного менеджмента, основные принципы, функции и приемы менеджмента, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний об основах классического и современного менеджмента, основных принципах, функциях и приемах менеджмента ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок	
		знать: основные законодательные и нормативные документы в области стандартизации, устанавливающие требования к электроэнергетическому предприятию, к процессам разработки требований к нему, способы их выбора для реализации практических задач технологического процесса производства электроэнергии				
		Основные законодательные и нормативные документы в области стандартизации, устанавливающие требования к электроэнергетическому предприятию, к процессам разработки требований к нему, способы их выбора для реализации практических задач технологического процесса производства электроэнергии	Основные законодательные и нормативные документы в области стандартизации, устанавливающие требования к электроэнергетическому предприятию, к процессам разработки требований к нему, способы их выбора для реализации практических задач технологического процесса производства электроэнергии без грубых ошибок	Основные законодательные и нормативные документы в области стандартизации, устанавливающие требования к электроэнергетическому предприятию	Законодательные документы в области стандартизации, устанавливающие требования к электроэнергетическому предприятию	
		уметь: на научной основе планировать и организовать проектную работу и работу исполнителей для решения поставленных задач разрабатывать планы и стратегии различных проектов				
	Демонстрирует умение планировать и организовать проектную работу и работу исполнителей для решения поставленных задач	Демонстрирует умение планировать и организовать проектную работу и работу исполнителей для решения поставленных задач, но может допустить	В целом демонстрирует умение планировать и организовать проектную работу и работу исполнителей для решения поставленных задач, но допускает много ошибок	Демонстрирует умение планировать и организовать проектную работу и работу исполнителей для решения поставленных задач ниже минимального требования,		

			несколько негрубых ошибок		допускает много грубых ошибок
<p>уметь: применять знания требований к документации, их классификации, к процессу разработки документов разного уровня в профессиональной деятельности технологического процесса производства электрической энергии. Разрабатывать и правильно оформлять документы предприятия опираясь на полученные знания.</p>					
	Работать с документами разного уровня. Использовать знания теоретических основ стандартизации в процессе разработки документов (ТР, ГОСТ, СТО). Использовать принципы и методы стандартизации в профессиональной деятельности.	Работать с документами разного уровня. Использовать знания теоретических основ стандартизации в процессе разработки документов (ТР, ГОСТ, СТО). Использовать принципы и методы стандартизации в профессиональной деятельности.	Работать с документами разного уровня. Использовать принципы и методы стандартизации в профессиональной деятельности.	Работать с документами разного уровня. Использовать принципы и методы стандартизации в профессиональной деятельности.	Работать с документами разного уровня
<p>владеть: навыками проведения экономического анализа для достижения цели проекта навыками применения принципов и методов менеджмента в различных сферах деятельности</p>					
	демонстрирует навыки проведения экономического анализа для достижения цели проект, не допускает ошибок	демонстрирует навыки проведения экономического анализа для достижения цели проекта, но может допустить несколько негрубых ошибок	демонстрирует навыки проведения экономического анализа для достижения цели проекта, но допускает много ошибок	демонстрирует навыки проведения экономического анализа для достижения цели проекта, но допускает много грубых ошибок	
<p>владеть: навыками применять знания требований к документации, к процессу разработки документов разного уровня в профессиональной деятельности технологического процесса производства электрической энергии.</p>					
	Владеть навыками применять знания требований к документации к процессу разработки документов разного уровня в профессиональной деятельности технологического процесса производства электрической энергии. Навыками разрабатывать и правильно оформлять	Без грубых ошибок владеть навыками применять знания требований к документации к процессу разработки документов разного уровня в профессиональной деятельности технологического процесса производства электрической энергии. Навыками разрабатывать и правильно оформлять	Владеть навыками применять знания требований к документации к процессу разработки документов разного уровня в профессиональной деятельности технологического процесса производства электрической энергии.	Владеть навыками применять знания, разрабатывать и правильно оформлять документы предприятия	

			документы предприятия	документы предприятия		
УК-2	УК-2.2	знать: правовые нормы, необходимые для решения различных задач в рамках поставленной цели				
			свободно и в полном объеме знает правовые нормы, необходимые для решения различных задач в рамках поставленной цели.	достаточно хорошо знает правовые нормы, необходимые для решения различных задач в рамках поставленной цели.	плохо знает правовые нормы, необходимые для решения различных задач в рамках поставленной цели	не знает правовые нормы, необходимые для решения задач в рамках поставленной цели.
		уметь: анализировать действующие правовые нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения				
			уверенно и правильно анализирует действующие правовые нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	достаточно подробно и правильно анализирует действующие правовые нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	анализирует действующие правовые нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения с ошибками	не умеет анализировать действующие правовые нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
	владеть: навыками выбора наиболее эффективного способа решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения					
		свободно владеет навыками выбора наиболее эффективного способа решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	достаточно владеет навыками выбора наиболее эффективного способа решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	плохо владеет навыками выбора наиболее эффективного способа решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	не владеет навыками выбора наиболее эффективного способа решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	
	УК-2.2	знать: действующие правовые нормы; способы решения экономических задач в имеющихся условиях, при имеющихся ресурсах и при ограниченности ресурсов; основные принципы, законы и модели экономики для анализа ситуации и принятия управленческих решений				
		Действующие правовые нормы; наиболее эффективные способы решения экономических задач при имеющихся ресурсах, экономических условиях и при ограниченности ресурсов; основные принципы, законы и модели экономики для анализа ситуации и принятия управленческих решений	Действующие правовые нормы; различные способы решения экономических задач при имеющихся ресурсах, экономических условиях и при ограниченности ресурсов; законы и модели экономики	Различные способы решения экономических задач при имеющихся ресурсах, экономических условиях и при ограниченности ресурсов; основные принципы, законы и модели экономики	Различные традиционные способы решения экономических задач; основные принципы, законы и модели экономики	

<p>уметь: пользоваться правовыми нормами; решать экономические задачи наиболее эффективными способами при имеющихся условиях и ресурсах, а также при условии ограниченности ресурсов; пользоваться принципами, законами и моделями экономической теории при анализе отрасли (рынка), а также экономической ситуации в целом</p>				
	<p>Пользоваться правовыми нормами; решать экономические задачи наиболее эффективными способами при имеющихся условиях и ресурсах, а также при условии ограниченности ресурсов; использовать принципы, законы и модели экономической теории при анализе отрасли (рынка), а также экономической ситуации в целом</p>	<p>Пользоваться правовыми нормами; находить наиболее эффективные способы решения экономических задач при имеющихся условиях и ресурсах, а также при условии ограниченности ресурсов; использовать принципы, законы и модели экономической теории при анализе экономической ситуации в целом</p>	<p>Пользоваться правовыми нормами; решать различными способами экономические задачи при имеющихся условиях и ресурсах, а также при условии ограниченности ресурсов; использовать принципы, законы и модели экономической теории при анализе экономической ситуации в целом</p>	<p>Пользоваться правовыми нормами; решать различными способами экономические задачи при имеющихся условиях; пользоваться принципами, законами и моделями экономической теории</p>
<p>владеть: информацией о действующих правовых нормах, наиболее эффективными методами решения экономических задач при имеющихся условиях; современными методиками анализа тенденций развития современного общества и оценки показателей экономических явлений</p>				
	<p>Информацией о действующих правовых нормах, наиболее эффективными методами решения экономических задач при имеющихся условиях; современными методиками анализа тенденций развития современного общества и оценки показателей экономических явлений</p>	<p>Информацией о действующих правовых нормах, методами решения экономических задач при имеющихся условиях; современными методиками анализа тенденций развития современного общества и оценки показателей экономических явлений</p>	<p>Информацией о действующих правовых нормах, методами решения экономических задач при имеющихся условиях; современными методиками анализа и оценки тенденций развития современного общества</p>	<p>Информацией о действующих правовых нормах, методами решения экономических задач при имеющихся ресурсах; современными методиками анализа тенденций развития современного общества</p>
<p>знать: законы функционирования биологических систем, проблемы взаимодействия общества с окружающей средой и нормативно-правовую базу и основные направления государственной политики в области охраны окружающей среды, энерго- и ресурсосбережения;</p>				
	<p>Традиционные и альтернативные источники энергии; - причины возникновения энергетической проблемы; пути решения</p>	<p>Классификацию природных ресурсов по принципам исчерпаемости, заменимости, хозяйственном назначению,</p>	<p>основные законы в области охраны окружающей среды и природопользования; - суть профессиональной ответственности в области</p>	<p>естественные и искусственные источники физического (электромагнитного, радиоактивного и др.) загрязнения окружающей</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - энергетической проблемы - основы экологического права; - принципы, заложенные в природоохранном законодательстве; - роль экологического образования в формировании мировоззрения профессиональную ответственность в области охраны окружающей среды 	<ul style="list-style-type: none"> происхождению; -экологические принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды; -основные виды экозащитной техники и технологии; - безотходные, ресурсосберегающие технологии 	охраны окружающей среды и пути её повышения	среды; - последствия для окружающей среды и человека	
<p>уметь: оценивать потенциальную опасность объекта с точки зрения воздействия на окружающую среду и принимать решения с учетом возможного воздействия объектов на окружающую среду и требований энерго- и ресурсосбережения на основе существующей нормативно-правовой базы;</p>						
		<ul style="list-style-type: none"> Оценивать соответствие уровня антропогенного воздействия имеющимся нормативам и стандартам; -рассчитывать плату за загрязнение окружающей среды; 	<ul style="list-style-type: none"> Определять причины снижения биоразнообразия; - разрабатывать способы сохранения биоразнообразия для сохранения генофонда биосферы; 	<ul style="list-style-type: none"> Оценивать последствия антропогенных воздействий на водные экосистемы; - оценивать последствия воздействия на литосферу и почву оценивать уровень физического загрязнения окружающей среды 	Классифицировать источники, виды и формы загрязнителей	
<p>владеть: навыками использования экологических знаний в быту и на производстве; терминологией и основными подходами к оценке качества окружающей среды и эффективности экологических мероприятий.</p>						
		<ul style="list-style-type: none"> Способами оценки источников и форм загрязнения окружающей среды, а также их последствия для биосферы; 	<ul style="list-style-type: none"> Способностью оценки последствий различных видов отходов для окружающей среды; способностью находить пути решения проблемы отходов 	<ul style="list-style-type: none"> Технологиями определения состава различных видов отходов; 	<ul style="list-style-type: none"> Способностью определять состав и структуру экосистем; -навыками оценки статических и динамических показателей популяций. 	
УК-3	УК-3.1	знать: теоретические и практические подходы к разработке сотрудничества в коллективе				
		Знает теоретические и	Знает теоретические и	Плохо знает теоретические	Уровень знаний о	

		практические подходы к разработке сотрудничества в коллективе, не допускает ошибок	практические подходы к разработке сотрудничества в коллективе, но при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	и практические подходы к разработке сотрудничества в коллективе, при ответе допускает много ошибок	теоретических и практических подходах к разработке сотрудничества в коллективе ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
Знать основные нормативно-технические документы, обеспечивающие достижение поставленной цели в условиях технологического процесса производства электрической энергии					
		Хорошо знает основные нормативно-технические документы, обеспечивающие достижение поставленной цели в условиях технологического процесса производства электрической энергии	Знает основные нормативно-технические документы, обеспечивающие достижение поставленной цели в условиях технологического процесса производства электрической энергии, но делает не существенные ошибки	Знает перечень основных нормативно-технических документов, обеспечивающих достижение поставленной цели в условиях технологического процесса производства электрической энергии, но делает не существенные ошибки	Знает отдельные нормативно-технические документы, обеспечивающие достижение поставленной цели в условиях технологического процесса производства электрической энергии
уметь: разрабатывать стратегии для достижения поставленных целей					
		демонстрирует умение разрабатывать стратегии для достижения поставленных целей, не допускает ошибок	демонстрирует умение разрабатывать стратегии для достижения поставленных целей, но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение разрабатывать стратегии для достижения поставленных целей, но допускает много ошибок	демонстрирует умение разрабатывать стратегии для достижения поставленных целей ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
уметь: выбирать и использовать основные нормативно-технические документы, обеспечивающие достижение поставленной цели в условиях технологического процесса производства электрической энергии					
		Уметь выбирать и использовать основные нормативно-технические документы, обеспечивающие достижение поставленной цели в условиях технологического процесса производства электрической энергии	Уметь выбирать и использовать основные нормативно-технические документы, обеспечивающие достижение поставленной цели в условиях технологического процесса производства электрической энергии, но делает несущественные ошибки	Уметь выбирать основные нормативно-технические документы, обеспечивающие достижение поставленной цели в условиях технологического процесса производства электрической энергии, но делает грубые ошибки	Уметь выбирать необходимые нормативно-технические документы, обеспечивающие достижение поставленной цели в условиях технологического процесса производства электрической энергии, но делает грубые ошибки

		владеть: способами повышения эффективности разработанных стратегий			
		демонстрирует владение способами повышения эффективности разработанных стратегий, не допускает ошибок	демонстрирует владение способами повышения эффективности разработанных стратегий ниже минимального уровня, но может допустить несколько негрубых ошибок	демонстрирует владение способами повышения эффективности разработанных стратегий ниже минимального требования, но допускает много ошибок	демонстрирует владение способами повышения эффективности разработанных стратегий ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть: навыками выбора и использования основных нормативно-технических документов, обеспечивающих достижение поставленной цели в условиях технологического процесса производства электрической энергии			
		Владеет хорошими навыками без ошибок выбирать и использовать основные нормативно-технические документы, обеспечивающие достижение поставленной цели в условиях технологического процесса производства электрической энергии	Владеет навыками без грубых ошибок выбирать и использовать основные нормативно-технические документы, обеспечивающие достижение поставленной цели в условиях технологического процесса производства электрической энергии	Владеет навыками выбирать основные нормативно-технические документы, обеспечивающие достижение поставленной цели в условиях технологического процесса производства электрической энергии, но при этом не делает грубые ошибки	Владеет навыками выбирать основные нормативно-технические документы, обеспечивающие достижение поставленной цели в условиях технологического процесса производства электрической энергии, но при этом делает грубые ошибки
		знать: теоретические и практические подходы в изучении основ формирования команды			
		Знает теоретические и практические подходы в изучении основ формирования команды, не допускает ошибок	Знает теоретические и практические подходы в изучении основ формирования команды, но при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает теоретические и практические подходы в изучении основ формирования команды, при ответе допускает много ошибок	Уровень знаний теоретических и практических подходов в изучении основ формирования команды ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь: строить бесконфликтное взаимодействие для достижения поставленных задач			
		Демонстрирует умение строить бесконфликтно взаимодействие для достижения поставленных задач, не допускает ошибок	Демонстрирует умение строить бесконфликтно взаимодействие для достижения поставленных задач, но может допустить несколько негрубых ошибок	В целом демонстрирует умение строить бесконфликтно взаимодействие для достижения поставленных задач, но допускает много ошибок	Демонстрирует умение строить бесконфликтно взаимодействие для достижения поставленных задач ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	УК-3.2				

		владеть: способами объединения и мотивации команды для достижения поставленной задачи			
		демонстрирует владение способами объединения и мотивации команды для достижения поставленной задачи, не допускает ошибок.	демонстрирует владение способами объединения и мотивации команды для достижения поставленной задачи, но может допустить несколько негрубых ошибок.	демонстрирует владение способами объединения и мотивации команды для достижения поставленной задачи, но допускает много ошибок	демонстрирует владение способами объединения и мотивации команды для достижения поставленной задачи ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
УК-4	УК-4.1	знать: принципы выделения функциональных стилей и их связь с формами мышления, закрепленными культурой; о технологиях композиционно- языкового выражения мыслительных представлений			
		принципы выделения функциональн ых стилей и их связь с формами мышления, закрепленным и культурой; о композиционн о-языкового выражения мыслительных представлений	основные принципы выделения функциональн ых стилей и их связь с формами мышления; о способах композиционн о-языкового выражения мыслительных представлений	важнейшие принципы выделения функциональн ых стилей; о композиционн о-языковом выражении мыслительных представлений	иметь слабое представление о принципах выделения функциональн ых стилей; о требованиях к композиционн о-языковому оформлению мысли
		уметь осуществлять эффективную коммуникацию с коллегами; логически верно, аргументированно, ясно строить устную и письменную речь; составить и произнести публичную речь			
		осуществлять эффективную коммуникацию с коллегами; логически верно, аргументированно, ясно строить устную и письменную речь; составить и произнести публичную речь с соблюдением всех норм литературного языка	осуществлять достаточно эффективную коммуникацию с коллегами; логически верно, ясно и достаточно аргументированно строить устную и письменную речь; составить и произнести публичную речь с допущением орфоэпических ошибок (до 2)	осуществлять коммуникацию с коллегами с пониманием целей коммуникацио нного процесса; логически достаточно верно, ясно, но недостаточно аргументированно строить устную и письменную речь; составить и произнести публичную речь с допущением орфоэпических ошибок (до 4), речевых (до 4)	осуществлять коммуникацию с коллегами без понимания целей и задач коммуникацио нного процесса;
владеть грамотной письменной и устной речью на русском литературном языке, выстраивая ее в соответствии с мыслительными канонами, закрепленными культурой общения; приемами эффективного речевого общения в коллективе и обществе, соблюдая требования толерантности и речевого этикета					

		грамотной письменной и устной речью на русском литературном языке, выстраивая ее в соответствии с мыслительным и канонами, закрепленным и культурой общения; приемами эффективного речевого общения в коллективе и обществе, соблюдая требования толерантности и речевого этикета	грамотной письменной и устной речью на русском литературном языке с допущением минимального количества ошибок: орфографических / пунктуационных (до 2/2), речевых (до 2); основными приемами эффективного речевого общения в коллективе и обществе, соблюдая требования толерантности и речевого этикета	достаточно грамотной письменной и устной речью на русском литературном языке с допущением количества ошибок: орфографических / пунктуационных (до 4/4), речевых (до 4), грамматических (до 2); важнейшими приемами эффективного речевого общения в коллективе и обществе, соблюдая требования толерантности и речевого этикета	письменной и устной речью на русском литературном языке с допущением количества ошибок: орфографических / пунктуационных (более 4/4), речевых (более 4), грамматических (более 2); иметь слабое представление о приемах эффективного речевого общения в коллективе и обществе, о требованиях толерантности и речевого этикета
УК-4.2	знать: не менее 1500 лексических единиц, относящихся к общему языку, интернациональной лексике и терминологии различных областей, позволяющие понимать достаточно сложные тексты и правильно, грамотно строить собственную речь				
		В лексике и терминологии различных областей специальности студента Имеет богатый лексический запас,	Имеет хороший лексический запас, знает правила сочетаемости лексических единиц, допускает 1-2 негрубые ошибки	Имеет скудный лексический запас, недостаточно хорошо знает правила сочетаемости лексических единиц, допускает более 3 грубых ошибок Не знает лексику изучаемого языка, не знает правил сочетаемости лексических единиц, более 5 грубых ошибок	Имеет скудный лексический запас, недостаточно хорошо знает правила сочетаемости лексических единиц, допускает более 3 грубых ошибок Не знает лексику изучаемого языка, не знает правил сочетаемости лексических единиц, более 5 грубых ошибок
	уметь: самостоятельно читать оригинальную литературу средней степени сложности по специальности и быстро извлекать из нее необходимую информацию аудировать тексты				
	Бегло, без фонетических ошибок читает оригинальные тексты по специальности, умеет извлекать необходимую информацию хорошо читает оригинальные тексты, при извлечении информации допускает 1-2 не грубые фонетические ошибки,	Бегло, без фонетических ошибок читает оригинальные тексты по специальности, умеет извлекать необходимую информацию хорошо читает оригинальные тексты, при извлечении информации допускает 1-2 не грубые фонетические ошибки, не	Бегло, без фонетических ошибок читает оригинальные тексты по специальности, умеет извлекать необходимую информацию хорошо читает оригинальные тексты, при извлечении информации допускает 1-2 не грубые фонетические ошибки, не	Бегло, без фонетических ошибок читает оригинальные тексты по специальности, умеет извлекать необходимую информацию хорошо читает оригинальные тексты, при извлечении информации допускает 1-2 не грубые фонетические ошибки, не	Бегло, без фонетических ошибок читает оригинальные тексты по специальности, умеет извлекать необходимую информацию хорошо читает оригинальные тексты, при извлечении информации допускает 1-2 не грубые фонетические ошибки, не

			не припятствующие общему пониманию текста затрудняется в извлечении информации из прочитанного текста не умеет читать оригинальные тексты, не умеет извлекать необходимую информацию	припятствующие общему пониманию текста затрудняется в извлечении информации из прочитанного текста не умеет читать оригинальные тексты, не умеет извлекать необходимую информацию	припятствующие общему пониманию текста затрудняется в извлечении информации из прочитанного текста не умеет читать оригинальные тексты, не умеет извлекать необходимую информацию	припятствующие общему пониманию текста затрудняется в извлечении информации из прочитанного текста не умеет читать оригинальные тексты, не умеет извлекать необходимую информацию
		владеть: приемами и методами перевода текста				
			Владеет навыками перевода оригинальных текстов на иностранном языке при переводе текстов допускает 1-2 негрубые ошибки затрудняется при переводе оригинальных текстов, допускает ошибки не способен перевести текст с иностранного языка	Владеет навыками перевода оригинальных текстов на иностранном языке при переводе текстов допускает 1-2 негрубые ошибки затрудняется при переводе оригинальных текстов, допускает ошибки не способен перевести текст с иностранного языка	Владеет навыками перевода оригинальных текстов на иностранном языке при переводе текстов допускает 1-2 негрубые ошибки затрудняется при переводе оригинальных текстов, допускает ошибки не способен перевести текст с иностранного языка	Владеет навыками перевода оригинальных текстов на иностранном языке при переводе текстов допускает 1-2 негрубые ошибки затрудняется при переводе оригинальных текстов, допускает ошибки не способен перевести текст с иностранного языка
УК-5	УК-5.1	знать: закономерности и движущие силы исторического процесса, место и роль в нём человека				
			Знает основные закономерности движущие силы исторического процесса, место и роль в нём человека, не допускает ошибок.	Знает основные закономерности и движущие силы исторического процесса, место и роль в нём человека, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает основные закономерности и движущие силы исторического процесса, место и роль в нём человека, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, допускает грубые ошибки.
		уметь: логически мыслить, вести научные дискуссии;				
			Демонстрирует умения логически мыслить, вести научные дискуссии, не допускает ошибок.	Демонстрирует умения мыслить, вести научные дискуссии, при этом допускает незначительные ошибки.	В целом демонстрирует умения логически мыслить, вести научные дискуссии, но допускает ошибки.	Не демонстрирует умения логически мыслить, вести научные дискуссии, допускает грубые ошибки
	владеть: приемами ведения дискуссии и полемики					
	Продемонстрированы	Продемонстрированы	Имеется минимальный	Не продемонстрировано		

			навыки владения приёмами ведения дискуссии и полемики, не допускает ошибок.	базовые навыки владения приёмами ведения дискуссии и полемики, допускает незначительные ошибки.	набор навыков владения приёмами ведения дискуссии и полемики, много ошибок	умение владения приёмами ведения дискуссии и полемики, допущены грубые ошибки.
УК-5.2	знать: основные понятия и концепции философии и этики					
		Свободно владеет знаниями основных понятий и концепций философии и этики	Демонстрирует незначительные пробелы в знаниях основных понятий и концепций философии и этики	Демонстрирует существенные пробелы в знаниях основных понятий и концепций философии и этики	В целом не знает основных понятий и концепций философии и этики	
	уметь: оценивать проблемы современности с позиций этики и философского знания					
		Полноценно использует знания в области этики и философии для оценки проблем современности	Демонстрирует незначительные затруднения в использовании знаний в области этики и философии для оценки проблем современности	Демонстрирует существенные недостатки в умении использовать знания в области этики и философии для оценки проблем современности	В целом не умеет использовать знания в области этики и философии для оценки проблем современности	
	владеть: навыками осознания, интерпретации и видения путей решения проблем современности					
	Демонстрирует свободное владение навыками осознания, интерпретации и видения путей решения проблем современности	Демонстрирует незначительные затруднения в использовании навыков осознания, интерпретации и видения путей решения проблем современности	Демонстрирует существенные затруднения в использовании навыков осознания, интерпретации и видения путей решения проблем современности	В целом не владеет навыками осознания, интерпретации и видения путей решения проблем современности		
УК-5.3	знать: важнейшие достижения культуры и системы ценностей					
		Знает важнейшие достижения культуры и системы ценностей, сформировавшиеся в ходе исторического развития, не допускает ошибок.	Знает основные важнейшие достижения культуры и системы ценностей, сформировавшиеся в ходе исторического развития, может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает важнейшие достижения культуры и системы ценностей, сформировавшиеся в ходе исторического развития, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки	
	уметь: работать с историческими источниками					
	Демонстрирует умение работать с историческими	Демонстрирует умение работать с историческими источниками, при этом	В целом демонстрирует умение работать с историческими	Не демонстрирует умение работать с историческими источниками, допускает		

		источниками, не допускает ошибок.	допускает незначительные ошибки.	источниками, но допускает ошибки.	грубые ошибки
		владеть: знаниями о событиях российской и всемирной истории			
		Продемонстрированы навыки владения знаниями о событиях российской и всемирной истории	Продемонстрированы базовые навыки владения знаниями о событиях российской и всемирной истории,	Имеется минимальный набор навыков владения знаниями о событиях российской и всемирной истории	Не продемонстрированы умения владения знаниями о событиях российской и всемирной истории,
		знать: фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации, а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития			
		демонстрирует полное знание особенности современной политической организации российского общества, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении	знает в целом особенности современной политической организации российского общества, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении, но допускает незначительные ошибки	плохо знает особенности современной политической организации российского общества, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении, допускает много ошибок	не знает особенности современной политической организации российского общества, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении
		уметь: адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям			
		умеет адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям	демонстрирует умение адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, допускает при этом незначительные ошибки	в целом демонстрирует умение адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, допускает при этом много мелких ошибок	не демонстрирует умение адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, допускает грубые ошибки
		владеть: навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции			
		владеет навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции	владеет в целом навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции, допускает мелкие ошибки	частично владеет навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции, допускает много	не владеет навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции, допускает грубые ошибки
	УК-5.4				

				мелких ошибок	
УК-6	УК-6.1	знать: основы структуры личности, эмоционально-волевой сферы, своего характера, направления личностного роста и развития компоненты самоорганизации (самовоспитание, самообучение, самоконтроль) особенности деятельности и поведения личности			
		Демонстрирует полное знание основы структуры личности, эмоционально-волевой сферы, своего характера, направления личностного роста и развития	Знает основы структуры личности, эмоционально-волевой сферы, своего характера, направления личностного роста и развития в целом, но допускает незначительные ошибки	Знает основы структуры личности, эмоционально-волевой сферы, своего характера, направления личностного роста и развития, но допускает много ошибок	Не владеет основами структуры личности, эмоционально-волевой сферы, своего характера, направлениями личностного роста и развития
		уметь: определять долгосрочные и краткосрочные цели деятельности контролировать и оценивать ход и результаты своей деятельности планировать рабочее время и личную деятельность			
		Демонстрирует полное умение определять долгосрочные и краткосрочные цели деятельности	Демонстрирует умение определять долгосрочные и краткосрочные цели деятельности, допускает при этом ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умение определять долгосрочные и краткосрочные цели деятельности, но допускает ошибки. Задания выполнены не в полном объеме	При выполнении заданий не демонстрирует сформированное умение определять долгосрочные и краткосрочные цели деятельности, допускает грубые ошибки
		владеть приемами самообразовательной деятельности			
:	Продемонстрированы навыки контроля и оценки хода и результатов своей деятельности	Продемонстрированы базовые навыки контроля и оценки хода и результатов своей деятельности, допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки	
УК-6.2	знать: приемы и техники, повышающие эффективность организации собственной деятельности, научной организации умственного труда особенности деятельности и поведения личности сущность, значимость, методы и формы самообразования				
	Демонстрирует полное	Знает приемы и техники,	Знает приемы и техники,	Не владеет знаниями о	

		знание приемов и техник, повышающих эффективность организации собственной деятельности, научной организации умственного труда	повышающие эффективность организации собственной деятельности, научной организации умственного труда, но допускает незначительные ошибки	повышающие эффективность организации собственной деятельности, научной организации умственного труда, но допускает много ошибок	приемах и техниках, повышающих эффективность организации собственной деятельности, научной организации умственного труда
	уметь: работать с литературой в различных формах				
		Демонстрирует полное умение работать с литературой в различных формах	Демонстрирует умение работать с литературой в различных формах, допускает при этом ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умение работать с литературой в различных формах, но допускает ошибки. Задания выполнены не в полном объеме	При выполнении заданий не демонстрирует сформированное умение работать с литературой в различных формах, допускает грубые ошибки
	владеть: пониманием соответствия жизненных выборов индивидуальным особенностям личности, соответствия образа «Я» и профидентичности личности приемами самообразовательной деятельности				
		Отлично владеет приемами самообразовательной деятельности	Хорошо владеет приемами самообразовательной деятельности	Удовлетворительно владеет приемами самообразовательной деятельности	Плохо владеет приемами самообразовательной деятельности
УК-6.3	знать: основы цифровых технологий и методы самоменеджмента				
		знает основы цифровых технологий и методы самоменеджмента, не допускает ошибок	знает основы цифровых технологий и методы самоменеджмента, но при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает основы цифровых технологий и методы самоменеджмента, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний о основах цифровых технологий и методах самоменеджмента, при ответе допускает много грубых ошибок
	уметь: использовать методы самоменеджмента и цифровые технологии для реализации своей образовательной траектории				
		демонстрирует умение использовать методы самоменеджмента и цифровые технологии для реализации своей образовательной траектории, не допускает	демонстрирует умение использовать методы самоменеджмента и цифровые технологии для реализации своей образовательной траектории, но может	в целом демонстрирует умение использовать методы самоменеджмента и цифровые технологии для реализации своей образовательной траектории, но допускает	демонстрирует умение использовать методы самоменеджмента и цифровые технологии для реализации своей образовательной траектории, допускает

			ошибок	допустить несколько негрубых ошибок	много ошибок	много грубых ошибок
		владеть: методами самоменджмента для развития своего образовательного потенциала				
			демонстрирует владение методами самоменджмента для развития своего образовательного потенциала, не допускает ошибок	демонстрирует владение методами самоменджмента для развития своего образовательного потенциала, но может допустить несколько негрубых ошибок	демонстрирует владение методами самоменджмента для развития своего образовательного потенциала, но допускает много ошибок	демонстрирует владение методами самоменджмента для развития своего образовательного потенциала, но допускает много грубых ошибок
УК-7	УК-7.1	знать: научно-практические основы оздоровительной физической подготовки и здорового образа жизни.				
			Отлично знает научно-практические основы оздоровительной физической подготовки и здорового образа жизни.	Хорошо знает научно-практические основы оздоровительной физической подготовки и здорового образа жизни.	Удовлетворительно знает научно-практические основы оздоровительной физической подготовки и здорового образа жизни.	Плохо знает научно-практические основы оздоровительной физической подготовки и здорового образа жизни.
		уметь: применять на практике знания и умения, полученные на занятиях "Оздоровительная физическая подготовка"				
			Уверенно применяет на практике знания и умения, полученные на занятиях "Оздоровительная физическая подготовка "	С одной незначительной ошибкой применяет на практике знания и умения, полученные на занятиях "Оздоровительная физическая подготовка "	С двумя незначительными ошибками применяет на практике знания и умения, полученные на занятиях "Оздоровительная физическая подготовка "	Неуверенно, со значительной ошибкой применяет на практике знания и умения, полученные на занятиях "Оздоровительная физическая подготовка "
		владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, ценностями физической культуры личности				
			Отлично владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, ценностями физической культуры личности	Хорошо владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, ценностями физической культуры личности	Удовлетворительно владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, ценностями физической культуры личности	Плохо владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, ценностями физической культуры личности
УК-7.2	знать: методические принципы составления комплексов физических упражнений					
		отлично знает методические принципы составления комплексов физических упражнений	хорошо знает методические принципы составления комплексов физических упражнений	удовлетворительно знает методические принципы составления комплексов физических упражнений	плохо знает методические принципы составления комплексов физических упражнений	
	уметь: составлять комплексы специальных упражнений оздоровительной физической подготовки					
		составляет комплексы специальных упражнений оздоровительной	составляет комплексы специальных упражнений оздоровительной	составляет комплексы специальных упражнений оздоровительной	составляет комплексы специальных упражнений оздоровительной	

		оздоровительной физической подготовки без ошибок	физической подготовки с незначительной ошибкой	физической подготовки с одной незначительной ошибкой	физической подготовки с двумя значительными и ошибками	
		владеть: техникой выполнения различных физических упражнений				
		уверенно без ошибок владеет техникой выполнения различных физических упражнений	с незначительной ошибкой владеет техникой выполнения различных физических упражнений	с двумя незначительными ошибками владеет техникой выполнения различных физических упражнений	Неуверенно, со значительной ошибкой владеет техникой выполнения различных физических упражнений	
УК-8	УК-8.1	знать: основы функционирования системы «человек - среда обитания»; правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности труда;				
		свободно описывает основы функционирования системы «человек-среда обитания»	достаточно полно знает основы функционирования системы «человек-среда обитания»	плохо ориентируется в основах функционирования системы «человек-среда обитания»	Практически не знает основы функционирования системы «человек-среда обитания»	
		уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационно-коммуникационных технологий; проводить качественную оценку риска возникновения пожаро-взрывоопасных ситуаций на производственных объектах				
		Свободно решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационно-коммуникационных технологий	Достаточно хорошо решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационно-коммуникационных технологий	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационно-коммуникационных технологий с большим количеством ошибок	Не способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационно-коммуникационных технологий	
		владеть: нормативными, правовыми основами в области безопасности;				
		С легкостью применяет нормативные, правовые основы в области безопасности	Достаточно хорошо ориентируется в нормативных, правовых основах в области безопасности	Слабо знает нормативные, правовые основы в области безопасности	Не знает нормативные, правовые основы в области безопасности	
	УК-8.2	знать: методы защиты человека и окружающей среды от вредных и опасных производственных факторов и стихийных бедствий.				
		Свободно описывает приемы первой помощи, методы защиты в	Достаточно полно знает приемы первой помощи, методы защиты в условиях	Плохо ориентируется в приемах первой помощи, методах защиты в	Практически не знает приемы первой помощи, методы защиты в условиях	

		условиях чрезвычайных ситуаций	чрезвычайных ситуаций	условиях чрезвычайных ситуаций	чрезвычайных ситуаций
	уметь: эффективно применять средства защит от негативных воздействий; разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности				
		С легкостью использует приемы помощи и методы защиты в условиях ЧС	Достаточно полно использует приемы помощи и методы защиты в условиях ЧС	Умеет использовать приемы помощи и методы защиты в условиях ЧС	Не умеет использовать приемы помощи и методы защиты в условиях ЧС
	владеть: основными способам снижения негативных воздействий опасных и вредных факторов производственной среды				
		Безошибочно использует приемы первой помощи и методы защиты в условиях ЧС	Достаточно хорошо применяет приемы первой помощи и методы защиты в условиях ЧС	Слабо владеет способностью использовать приемы первой помощи и методы защиты в условиях ЧС	Не владеет способностью использовать приемы первой помощи и методы защиты в условиях ЧС
УК-8.3	знать: приемы оказания первой помощи пострадавшему и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов; - меры электробезопасности.				
		Знает приемы оказания первой помощи пострадавшему у и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов. Не допускает ошибок	Знает приемы оказания первой помощи пострадавшему у и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов. При ответе может допустить несколько не грубых ошибок	Знает приемы оказания первой помощи пострадавшему у и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	знать: - приемы оказания первой помощи пострадавшему и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов; меры электробезопасности.				
		Знает приемы оказания первой помощи пострадавшему у и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов. Не допускает ошибок	Знает приемы оказания первой помощи пострадавшему у и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов. При ответе может допустить несколько не грубых ошибок	Знает приемы оказания первой помощи пострадавшему у и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	уметь: использовать приемы первой помощи пострадавшему и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов; использовать меры защиты электроустановках.				
	Демонстрирует умения	Демонстрирует умения	Демонстрирует	Не продемонстрированы	

		использования приемов первой помощи пострадавшему у и методов защиты от вредных и опасных производственных факторов. Не допускает ошибок	использования приемов первой помощи пострадавшему у и методов защиты от вредных и опасных производственных факторов. Допускает ряд ошибок	минимальные умения использования приемов первой помощи пострадавшему у и методов защиты от вредных и опасных производственных факторов. Задания выполнены не в полном объеме	основные умения использовать приемы первой помощи пострадавшему у и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов, имеют место грубые ошибки
уметь: использовать приемы первой помощи пострадавшему и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов; использовать меры защиты электроустановках.					
		Демонстрирует умения использования приемов первой помощи пострадавшему у и методов защиты от вредных и опасных производственных факторов. Не допускает ошибок	Демонстрирует умения использования приемов первой помощи пострадавшему у и методов защиты от вредных и опасных производственных факторов. Допускает ряд ошибок	Демонстрирует минимальные умения использования приемов первой помощи пострадавшему у и методов защиты от вредных и опасных производственных факторов. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрированы основные умения использовать приемы первой помощи пострадавшему у и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов, имеют место грубые ошибки
владеть: способностью использовать приемы первой помощи пострадавшему и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов; способностью использовать меры защиты в электроустановках.					
		Продемонстрированы навыки использовать приемы первой помощи пострадавшему у и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов. Задания выполнены без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки использовать приемы первой помощи пострадавшему у и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов. Задания выполнены в полном объеме, но с недочетами и ошибками	Продемонстрированы минимальные навыки использовать приемы первой помощи пострадавшему у и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов. При выполнении заданий допущено множество ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
владеть: способностью использовать приемы первой помощи пострадавшему и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов; способностью использовать меры защиты в электроустановках.					
		Продемонстрированы навыки использовать приемы первой помощи	Продемонстрированы навыки использовать приемы первой помощи	Продемонстрированы минимальные навыки использовать приемы	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

			пострадавшем у и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов. Задания выполнены без ошибок и недочетов	пострадавшем у и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов. Задания выполнены в полном объеме, но с недочетами и ошибками	первой помощи пострадавшем у и методы защиты от вредных и опасных производственных факторов. При выполнении заданий допущено множество ошибок		
УК-9	УК-9.1	знать: экономические законы					
			В полном объеме демонстрирует знания экономических законов	Достаточно полное представление об экономических законах	Минимальный уровень знаний экономических законов	Уровень знаний ниже минимальных требований	
		уметь: демонстрировать знания экономических законов					
			В полном объеме демонстрировать знания экономических законов	Достаточно полная демонстрация знаний экономических законов	Минимальный уровень демонстрация знаний экономических законов	Уровень знаний ниже минимальных требований	
	владеть: навыками демонстрации знаний экономических законов						
		В полном объеме демонстрирует навыки знаний экономических законов	Достаточно полное владение навыками демонстрации знаний экономических законов	Минимальный уровень владения навыками демонстрации знаний экономических законов	Уровень знаний ниже минимальных требований		
	УК-9.2	знать: методы принятия экономических решений, подходы обоснования принятых экономических решений					
			В полном объеме демонстрирует знания методов принятия экономических решений, подходы обоснования принятых экономических решений	Достаточно полное представление о методах принятия экономических решений, подходы обоснования принятых экономических решений	Минимальный уровень знаний методов принятия экономических решений, подходы обоснования принятых экономических решений	Уровень знаний ниже минимальных требований	
		уметь: использовать системный подход для обоснования экономических решений					
			В полном объеме использует системный подход для обоснования экономических решений	Достаточно полное представление об использовании системного подхода для обоснования экономических решений	Минимальный уровень пользования системного подхода для обоснования экономических решений	Уровень знаний ниже минимальных требований	
владеть: навыками применения системного подхода для обоснования экономических решений							
	В полном объеме демонстрирует навыки	Достаточно полное применение системного	Минимальный уровень знаний применения	Уровень знаний ниже минимальных требований			

			применения системного подхода для обоснования экономических решений	подхода для обоснования экономических решений	системного подхода для обоснования экономических решений	
	УК-9.3	знать: экономическую ситуацию в целом				
		на высоком уровне знает экономическую ситуацию в целом	на хорошем уровне знает экономическую ситуацию в целом	не достаточно хорошо знает экономическую ситуацию в целом	не знает экономическую ситуацию в целом	
		уметь: анализировать рынок и экономическую ситуацию на микро- и макроуровне				
		на высоком уровне умеет анализировать рынок и экономическую ситуацию на микро- и макроуровне	На хорошем уровне умеет анализировать рынок и экономическую ситуацию на микро- и макроуровне	Не достаточно хорошо умеет анализировать рынок и экономическую ситуацию на микро и макроуровне	Не умеет анализировать рынок и экономическую ситуацию на микро- и макроуровне	
		владеть: навыками обоснования инновационных технологических и инженерно-технических решений				
		на высоком уровне владеет навыками обоснования инновационных технологических и инженерно-технических решений	на хорошем уровне владеет навыкам обоснования инновационных технологических и инженерно-технических решений	не достаточно хорошо владеет навыками обоснования инновационных технологических и инженерно-технических решений	не владеет навыками обоснования инновационных технологических и инженерно-технических решений	
УК-10	УК-10.1	знать: понятие коррупции и формы проявления коррупции; правовые основы и средства противодействия коррупции				
		свободно и в полном объеме знает понятие коррупции и формы проявления коррупции; правовые основы и средства противодействия коррупции	достаточно хорошо знает понятие коррупции и формы проявления коррупции; правовые основы и средства противодействия коррупции	плохо знает понятие коррупции и формы проявления коррупции; правовые основы и средства противодействия коррупции	не знает понятия коррупции и формы проявления коррупции; правовые основы и средства противодействия коррупции	
		уметь: определять правонарушения коррупционной направленности на основе знаний международных, национальных, региональных, муниципальных и локальных нормативно-правовых актов				
		уверенно и правильно умеет определять правонарушения коррупционной направленности на основе знаний международных, национальных,	достаточно подробно и правильно умеет определять правонарушения коррупционной направленности на основе знаний международных, национальных,	определяет с ошибками правонарушения коррупционной направленности на основе знаний международных, национальных, региональных,	не умеет определять правонарушения коррупционной направленности на основе знаний международных, национальных, региональных, муниципальных и локальных нормативно-правовых актов	

		региональных, муниципальных и локальных нормативно-правовых актов	региональных, муниципальных и локальных нормативно-правовых актов	муниципальных и локальных нормативно-правовых актов	
	владеть: навыками понимания и применения антикоррупционных нормативно-правовых актов в будущей профессиональной деятельности				
		свободно владеет навыками понимания и применения антикоррупционных нормативно-правовых актов в будущей профессиональной деятельности	достаточно владеет навыками понимания и применения антикоррупционных нормативно-правовых актов в будущей профессиональной деятельности	плохо владеет навыками понимания и применения антикоррупционных нормативно-правовых актов в будущей профессиональной деятельности	не владеет навыками понимания и применения антикоррупционных нормативно-правовых актов в будущей профессиональной деятельности
	знать: особенности видов коррупции, сферы проявления и негативные последствия коррупционных проявлений для общества и государства, виды и меры юридической ответственности за коррупционные правонарушения и преступления				
	УК-10.2	свободно и в полном объеме знает особенности видов коррупции, сферы проявления и негативные последствия коррупционных проявлений для общества и государства, виды и меры юридической ответственности за коррупционные правонарушения и преступления	достаточно хорошо знает особенности видов коррупции, сферы проявления и негативные последствия коррупционных проявлений для общества и государства, виды и меры юридической ответственности за коррупционные правонарушения и преступления	плохо знает особенности видов коррупции, сферы проявления и негативные последствия коррупционных проявлений для общества и государства, виды и меры юридической ответственности за коррупционные правонарушения и преступления	не знает особенности видов коррупции, сферы проявления и негативные последствия коррупционных проявлений для общества и государств, виды и меры юридической ответственности за коррупционные правонарушения и преступления
	уметь: критически анализировать информацию о коррупционных правонарушениях и коррупционных преступлениях				
		уверенно и правильно умеет критически анализировать информацию о коррупционных правонарушениях и коррупционных преступлениях	достаточно подробно и правильно умеет критически анализировать информацию о коррупционных правонарушениях и коррупционных преступлениях	с ошибками критически анализирует информацию о коррупционных правонарушениях и коррупционных преступлениях	не умеет критически анализировать информацию о коррупционных правонарушениях и коррупционных преступлениях
	владеть: нормами антикоррупционного поведения, демонстрировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению				
		свободно владеет	достаточно владеет	плохо владеет нормами	не владеет нормами

			навыками нормами антикоррупционного поведения, демонстрировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	нормами антикоррупционного поведения, демонстрировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	антикоррупционного поведения, демонстрировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	антикоррупционного поведения, демонстрировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
ОПК-1	ОПК-1.1	знать: основные понятия языков программирования, виды языков программирования, состав системы программирования; определение алгоритма и его свойства, способы записи алгоритма, алгоритмические структуры.				
			В полной объеме знает основные понятия языков программирования, виды языков программирования, состав системы программирования.	Знает основные понятия языков программирования, виды языков программирования, состав системы программирования. Допускает незначительные ошибки.	Допускает грубые ошибки в определениях и видах языков программирования и состав системы программирования	Не знает основные понятия языков программирования, виды языков программирования, состав системы программирования.
		уметь: разрабатывать и записывать на языке программирования эффективные алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции.				
			Демонстрирует высокое умение разрабатывать и записывать на языке программирования эффективные алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции. Недопускает ошибок при решении задач	Демонстрирует умение разрабатывать и записывать на языке программирования эффективные алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции. Допускает незначительные ошибки при решении задач	Частично демонстрирует умение разрабатывать и записывать на языке программирования эффективные алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции. Решение задач не полное, с ошибками	Не умеет разрабатывать и записывать на языке программирования эффективные алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции
	владеть: навыками разработки и записи на языке программирования алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции					
		Глубоко владеет навыками разработки и записи на языке программирования алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции, без ошибок решает поставленный задачи	Демонстрирует хорошие навыки разработки и записи на языке программирования алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции. Решает основные задачи с минимальным и ошибками	Плохо владеет навыками разработки и записи на языке программирования алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции, допускает много ошибок	Не умеет разрабатывать алгоритмы на языке программирования. Много ошибок при решении задач	

	ОПК-1.2	<p>знать: основы защиты информации и в вычислительных устройствах и сетях; - средства работы с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах.</p>			
		Знает средства работы с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах в полном объеме	Хорошо знает средства работы с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах, допускает ошибки	Знает средства работы с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах на низком уровне	Знание ниже минимальных требований, допускает много грубых ошибок
		<p>уметь: ориентироваться в видах вредоносных программ и способах борьбы с ними; применять средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.</p>			
		Демонстрирует умение применять средства компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. Не допускает ошибок	Допускает незначительные ошибки при применении средств информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Допускает много грубых ошибок при использовании средств информационных, компьютерных и сетевых технологий при работе с информацией и данными	Не умеет применять средства информационных, компьютерных и сетевых технологий при работе с информацией
		<p>владеть: средствами защиты информации; навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях.</p>			
		Без замечаний и на высоком уровне владеет навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях	Хорошо владеет навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях	Допускает много ошибок при работе с информацией в глобальных компьютерных сетях	Нет навыков работы с информацией в глобальных компьютерных сетях
ОПК-2	ОПК-2.1	<p>Знать: определение алгоритма и его свойства, способы записи алгоритма, алгоритмические структуры.</p>			
		Показал высокий уровень знаний свойств алгоритма, способы записи алгоритма и алгоритмические структуры, без ошибок.	Уровень знаний алгоритма и его свойства, способов записи алгоритмов и алгоритмические структуры освоил в объеме соответствующем программе, имеет место несколько не грубых ошибок	Уровень знаний низкий. Допускает ошибки при записи алгоритмических структур, и определении свойств алгоритма.	Не знает свойства алгоритма, алгоритмические структуры, допускает грубые ошибки
		<p>Уметь: разрабатывать эффективные алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции.</p>			

		Демонстрирует высокое умение разрабатывать эффективные алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции. Не допускает ошибок при решении задач	Демонстрирует умение разрабатывать эффективные алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции. Допускает незначительные ошибки при решении задач	Частично демонстрирует умение разрабатывать алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции. Решение задач неполное, с ошибками	Не умеет разрабатывать алгоритмы
		владеть: навыками разработки алгоритмов, для решения практических задач			
		Глубоко владеет навыками разработки алгоритмов для решения практических задач	Демонстрирует хорошие навыки разработки алгоритмов для решения практических задач	Плохо владеет навыками разработки алгоритмов, допускает много ошибок	Не умеет разрабатывать алгоритмы
	ОПК-2.2	Знать: основные понятия языков программирования, виды языков программирования, состав системы программирования			
		В полной объеме знает основные понятия языков программирования, виды языков программирования, состав системы программирования.	Знает основные понятия языков программирования, виды языков программирования, состав системы программирования. Допускает незначительные ошибки.	Допускает грубые ошибки в определениях и видах языков программирования и состав системы программирования	Не знает основные понятия языков программирования, виды языков программирования, состав системы программирования.
		Уметь: решать типовые задачи по программированию на языках высокого уровня пригодные для практического применения			
		Без ошибок решает типовые задачи по программированию на языках высокого уровня пригодные для практического применения.	Хорошо умеет решать типовые задачи по программированию на языках высокого уровня пригодные для практического применения, допускает небольшие ошибки	Плохо решает типовые задачи по программированию на языках высокого уровня пригодные для практического применения, допускает много ошибок	Не умеет решать задачи на языке программирования
		Владеть: навыками разработки программных кодов			
		На высоком уровне, без ошибок разрабатывает программные коды	Хорошо разрабатывает программные коды, с незначительными ошибками	Разрабатывает программные коды, допускает много ошибок	Не владеет навыками разработки программных кодов
ОПК-3	ОПК-3.1	знать: основные понятия и утверждения аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функции одной переменной			
		Знает основные понятия и утверждения, не	Знает основные понятия и утверждения, может	Плохо знает основные понятия и утверждения,	Уровень знаний ниже минимального, допускает

		допускает ошибок	допустить несколько не грубых ошибок	допускает много мелких ошибок	грубые ошибки
	уметь: решать основные задачи аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функции одной переменной				
	Умеет решать математически е задачи, не допускает ошибок	Умеет решать основные математически е задачи, допускает небольшие ошибки	Умеет решать типовые математически е задачи, допускает много ошибок	При решении типовых математически х задач допускает грубые ошибки	
	владеть: основными методами решения задач теории функции одной переменной				
	Владеет различными методами решения задач, не допускает ошибок	Владеет основными методами решения задач, допускает мелкие ошибки	Владеет некоторыми типовыми методами решения задач, допускает много ошибок	Не владеет методами решения задач, допускает грубые ошибки	
ОПК-3.2	знать: основные понятия и утверждения теории функции нескольких переменных, функции комплексного переменного, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, теории рядов, теории поля				
	Знает основные понятия и утверждения, не допускает ошибок	Знает основные понятия и утверждения, может допустить несколько не грубых ошибок	Плохо знает основные понятия и утверждения, допускает много мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального, допускает грубые ошибки	
	уметь: решать задачи дифференциального и интегрального исчисления функции нескольких переменных, дифференциальные уравнения, задачи теории рядов				
	Умеет решать математически е задачи, не допускает ошибок	Умеет решать основные математически е задачи, допускает небольшие ошибки	Умеет решать типовые математически е задачи, допускает много ошибок	При решении типовых математически х задач допускает грубые ошибки	
	владеть: владеть методами решения задач дифференциального и интегрального исчисления функции нескольких переменных, дифференциальных уравнений				
	Владеет различными методами решения задач, не допускает ошибок	Владеет основными методами решения задач, допускает мелкие ошибки	Владеет некоторыми типовыми методами решения задач, допускает много ошибок	Не владеет методами решения задач, допускает грубые ошибки	
ОПК-3.3	знать: основные понятия теории вероятностей и математической статистики				
	Знает основные понятия и утверждения, не допускает ошибок	Знает основные понятия и утверждения, может допустить несколько не грубых ошибок	Плохо знает основные понятия и утверждения, допускает много мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального, допускает грубые ошибки	
	уметь: решать элементарные задачи теории вероятности				
	Умеет решать математически е задачи, не допускает ошибок	Умеет решать основные математически е задачи, допускает небольшие	Умеет решать типовые математически е задачи, допускает много ошибок	При решении типовых математически х задач допускает грубые ошибки	

			ошибки		
		владеть: основными методами решения задач теории функции одной переменной			
		Владеет различными методами решения задач, не допускает ошибок	Владеет основными методами решения задач, допускает мелкие ошибки	Владеет некоторыми типовыми методами решения задач, допускает много ошибок	Не владеет методами решения задач, допускает грубые ошибки
ОПК-3.4	знать: основные понятия и утверждения численных методов, теории аналитических функций и операционного исчисления				
		Знает основные понятия и утверждения, не допускает ошибок	Знает основные понятия и утверждения, может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает основные понятия и утверждения, допускает множество мелких ошибок	Уровень знания ниже минимального, допускает грубые ошибки
	уметь: решать математические задачи по численным методам, теории аналитических функций и операционному исчислению				
		Умеет решать математические задачи, не допускает ошибок	Умеет решать основные математические задачи, допускает небольшие ошибки	Умеет решать типовые математические задачи, допускает много ошибок	При решении типовых задач допускает грубые ошибки
	владеть: методами и навыками решения задач по численным методам, теории аналитических функций и операционному исчислению				
		Владеет различными методами решения задач, не допускает ошибок	Владеет основными методами решения задач, допускает мелкие ошибки	Владеет некоторыми типовыми методами решения задач, допускает ошибки	Не владеет методами решения задач, допускает грубые ошибки
ОПК-3.5	знать: Основные физические законы в области механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма				
		Знает основные физические законы, не допускает ошибок.	Знает основные физические законы, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает физические законы, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже требуемого уровня, допускает грубые ошибки.
	Знать: законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, динамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в тепло-технических установках. знать законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам				
	Знает законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам	Знает законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям,	Плохо знает законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки	

		тепловых машин и теплоносителя м, динамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в тепло-технических установках без ошибок	динамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в тепло-технических установках, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	машин и теплоносителя м, динамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в тепло-технических установках без ошибок	
уметь: Применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера					
		Демонстрирует умение применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера, решает типовые задачи с минимальными ошибками.	Частично демонстрирует умение применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера, решает типовые задачи, но допускает много ошибок. Задания выполнены не в полном объеме.	При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера, допускает грубые ошибки.
уметь проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД ;уметь рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа), уметь рассчитывать температурные поля ,рассчитывать передаваемые тепловые потоки .					
		Демонстрирует умение проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД; не допускает ошибок	Демонстрирует умение проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД, допускает при этом ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умение проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД. задания выполнены не в полном объеме	При решении задач не демонстрирует умение проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД; допускает грубые ошибки
владеть: навыками выполнения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов					
		Продемонстрированы навыки выполнения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовые навыки выполнения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков выполнения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов, допускает много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки выполнения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов, допущены грубые ошибки.

	<p>владеть: основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы, тепловой эффективности ; владеть методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов и основами расчета процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.</p>			
	<p>Продемонстрированы навыки термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы, тепловой эффективности, без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы, тепловой эффективности, допущен ряд мелких ошибок</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок</p>	<p>Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки</p>
	<p>знать: физические закономерности электрической прочности изоляционных материалов, физику развития молнии и её воздействий, физические основы возникновения и развития внутренних перенапряжений в электроэнергетических системах</p>			
	<p>В полной мере понимает и описывает физику процессов в изоляционных материалах</p>	<p>Достаточно хорошо понимает и описывает физику процессов в изоляционных материалах</p>	<p>Имеет поверхностные представления о физике процессов в изоляции</p>	<p>Плохо понимает и не в состоянии объяснить физику изучаемых явлений</p>
	<p>уметь: анализировать характеристики изоляционных конструкций высокого напряжения и прогнозировать грозовые и внутренние перенапряжения, воздействующие на электроэнергетические объекты.</p>			
	<p>Умеет грамотно и полно анализировать характеристик и изоляционных конструкций высокого напряжения.</p>	<p>Умеет достаточно хорошо анализировать характеристик и изоляционных конструкций высокого напряжения</p>	<p>Удовлетворительно, но формально анализирует характеристик и изоляционных конструкций высокого напряжения</p>	<p>Не умеет анализировать характеристик и изоляционных конструкций высокого напряжения</p>
	<p>владеть: навыками решения типовых задач по выбору изоляционных конструкций высокого напряжения, определению уровней грозовых и внутренних перенапряжений.</p>			
	<p>Применены навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Применены базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</p>
ОПК-3.6	<p>знать: принципы работы полупроводниковых элементов и приборов на их основе; принцип построения функциональных узлов аналоговой электроники: выпрямители, стабилизаторы, усилители, генераторы, компараторы; принципы работы базовых цифровых логических элементов и приборов на их основе</p>			

		<p>в полной мере знает принципы работы полупроводниковых элементов и приборов на их основе; принцип построения функциональных узлов аналоговой электроники: выпрямители, стабилизаторы, усилители, генераторы, компараторы; принципы работы базовых цифровых логических элементов и приборов на их основе</p>	<p>знает принципы работы полупроводниковых элементов и приборов на их основе; принцип построения функциональных узлов аналоговой электроники: выпрямители, стабилизаторы, усилители, генераторы, компараторы; принципы работы базовых цифровых логических элементов и приборов на их основе, допускает незначительные ошибки</p>	<p>знает принципы работы полупроводниковых элементов и приборов на их основе; принцип построения функциональных узлов аналоговой электроники: выпрямители, стабилизаторы, усилители, генераторы, компараторы; принципы работы базовых цифровых логических элементов и приборов на их основе, допускает грубые ошибки</p>	<p>не знает принципы работы полупроводниковых элементов и приборов на их основе; принцип построения функциональных узлов аналоговой электроники: выпрямители, усилители, генераторы, компараторы; принципы работы базовых цифровых логических элементов и приборов на их основе</p>
<p>уметь: рассчитывать схему, содержащую полупроводниковые приборы, такие как диод, транзистор, тиристор, рассчитать усилители постоянного и переменного тока; проектировать логическое устройство; спроектировать запоминающее устройство; подключить измерительные приборы к конкретной схеме</p>					
		<p>в полной мере умеет рассчитывать схему, содержащую полупроводниковые приборы, такие как диод, транзистор, тиристор, рассчитать усилители постоянного и переменного тока; проектировать логическое устройство; спроектировать запоминающее устройство; подключить измерительные приборы к конкретной схеме</p>	<p>умеет рассчитывать схему, содержащую полупроводниковые приборы, такие как диод, транзистор, тиристор, рассчитать усилители постоянного и переменного тока; проектировать логическое устройство; спроектировать запоминающее устройство; подключить измерительные приборы к конкретной схеме,</p>	<p>умеет рассчитывать схему, содержащую полупроводниковые приборы, такие как диод, транзистор, тиристор, рассчитать усилители постоянного и переменного тока; проектировать логическое устройство; спроектировать запоминающее устройство; подключить измерительные приборы к конкретной схеме,</p>	<p>не умеет рассчитывать схему, содержащую полупроводниковые приборы, такие как диод, транзистор, тиристор, рассчитать усилители постоянного и переменного тока; проектировать логическое устройство; спроектировать запоминающее устройство; подключить измерительные приборы к конкретной схеме</p>
<p>владеть: особенностями применения того или иного усилителя; выбор режима ОУ для работы того или иного устройства; принципами выбора логических элементов для создания конкретного логического устройства</p>					
		<p>владеет в полной мере особенностями применения того или иного</p>	<p>владеет особенностями применения того или иного полупроводникового</p>	<p>плохо владеет особенностями применения того или иного</p>	<p>не владеет особенностями применения того или иного полупроводникового прибора; возможностью</p>

			полупроводникового прибора; возможностью влияния элементов схемы на работу того или иного усилителя; выбор режима ОУ для работы того или иного устройства; принципами выбора логических элементов для создания конкретного логического устройства	прибора; возможностью влияния элементов схемы на работу того или иного усилителя; выбор режима ОУ для работы того или иного устройства; принципами выбора логических элементов для создания конкретного логического устройства	полупроводникового прибора; возможностью влияния элементов схемы на работу того или иного усилителя; выбор режима ОУ для работы того или иного устройства; принципами выбора логических элементов для создания конкретного логического устройства	влияния элементов схемы на работу того или иного усилителя; выбор режима ОУ для работы того или иного устройства; принципами выбора логических элементов для создания конкретного логического устройства
ОПК-4	ОПК-4.1	знать: современные способы производства электроэнергии; основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках;				
			Знает современные способы производства электроэнергии и основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках, не допускает ошибок	Знает современные способы производства электроэнергии и основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках, допускает незначительные ошибки	Знает современные способы производства электроэнергии и основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках, допускает грубые ошибки	Не знает современные способы производства электроэнергии и основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках
		уметь: использовать для решения прикладных задач теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках				
			Свободно умеет использовать для решения прикладных задач теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках, не совершает ошибок	Умеет использовать для решения прикладных задач теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках, допускает незначительные ошибки	Умеет использовать для решения прикладных задач теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках, совершает грубые ошибки	Не умеет использовать для решения прикладных задач теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках
		владеть: навыками расчета рабочих процессов в энергетических машинах и установках				
	Свободно владеет навыками расчета рабочих процессов в энергетических машинах и установках	Владеет навыками расчета рабочих процессов в энергетических машинах и установках, допускает незначительные ошибки	Владеет навыками расчета рабочих процессов в энергетических машинах и установках, допускает грубые ошибки.	Не владеет навыками расчета рабочих процессов в энергетических машинах и установках.		
ОПК-4.2	знать: основные законы термодинамики и теплообмена, методики расчета элементов теплотехнических установок и систем					
		Знает основные законы термодинамики и теплообмена, методики расчета	Знает основные законы термодинамики и теплообмена, методики расчета	Знает основные законы термодинамики и теплообмена, методики расчета	Не знает основные законы термодинамики и теплообмена, методики расчета	

		элементов теплотехнических установок и систем, не совершает ошибок	элементов теплотехнических установок и систем, допускает незначительные ошибки	элементов теплотехнических установок и систем, совершает грубые ошибки	элементов теплотехнических установок и систем
	уметь: применять основные законы термодинамики и тепломассообмена в расчетах элементов теплотехнических установок и систем				
		Свободно умеет применять основные законы термодинамики и тепломассообмена в расчетах элементов теплотехнических установок и систем	Умеет применять основные законы термодинамики и тепломассообмена в расчетах элементов теплотехнических установок и систем, допускает незначительные ошибки	Умеет применять основные законы термодинамики и тепломассообмена в расчетах элементов теплотехнических установок и систем, делает грубые ошибки	Не умеет применять основные законы термодинамики и тепломассообмена в расчетах элементов теплотехнических установок и систем
	владеть: методиками расчета элементов теплотехнических установок и систем				
		Свободно владеет методиками расчета элементов теплотехнических установок и систем	Владеет методиками расчета элементов теплотехнических установок и систем, допускает незначительные ошибки	Владеет методиками расчета элементов теплотехнических установок и систем, делает грубые ошибки	Не владеет методиками расчета элементов теплотехнических установок и систем
ОПК-4.3	знать: основы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах				
		Знает основы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, не допускает ошибок	Знает основы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, допускает незначительные ошибки	Знает основы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, допускает грубые ошибки	Не знает основ получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах
	уметь: рассчитывать величины, характеризующие процессы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах				
		Умеет рассчитывать величины, характеризующие процессы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах,	Умеет рассчитывать величины, характеризующие процессы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах,	Умеет рассчитывать величины, характеризующие процессы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах,	Не умеет рассчитывать величины, характеризующие процессы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах

			не допускает ошибок	допускает незначительные ошибки	допускает грубые ошибки	
		владеть: методами расчета процессов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах				
			Владеет методами расчета процессов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	Владеет методами расчета процессов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, допускает незначительные ошибки	Владеет методами расчета процессов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, допускает грубые ошибки	Не владеет методами расчета процессов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах
ОПК-5	ОПК-5.1	знать: свойства конструкционных материалов для использования в энергетических машинах и установках и области применения, свойства, характеристики электротехнических материалов в соответствии с требуемыми параметрами				
			Знает свойства конструкционных материалов для использования в энергетических машинах и установках и области применения, свойства, характеристики электротехнических материалов	Знает свойства конструкционных материалов для использования в энергетических машинах и установках и области применения, свойства, характеристики электротехнических материалов, допускает незначительные ошибки	Знает свойства конструкционных материалов для использования в энергетических машинах и установках и области применения, свойства, характеристики электротехнических материалов, допускает грубые ошибки	Не знает свойства конструкционных материалов для использования в энергетических машинах и установках и области применения, свойства, характеристики электротехнических материалов
		уметь: выбирать конструкционные материалы для использования в энергетических машинах и установках				
			Умеет выбирать конструкционные материалы для использования в энергетических машинах и установках, не допускает ошибок	Умеет выбирать конструкционные материалы для использования в энергетических машинах и установках, допускает незначительные ошибки	Умеет выбирать конструкционные материалы для использования в энергетических машинах и установках, допускает грубые ошибки	Не умеет выбирать конструкционные материалы для использования в энергетических машинах и установках
		владеть: методиками выбора конструкционных материалы для использования в энергетических машинах и установках				
			Владеет методиками выбора конструкционных материалы для использования в энергетических машинах и установках, не	Владеет методиками выбора конструкционных материалов для использования в энергетических машинах и установках, допускает	Владеет методиками выбора конструкционных материалов для использования в энергетических машинах и установках, допускает	Не владеет методиками выбора конструкционных материалов для использования в энергетических машинах и установках

		допускает ошибок	незначительные ошибки	грубые ошибки	
ОПК-5.2	знать: кинематические и динамические характеристики машин и механизмов				
		Знает кинематические и динамические характеристики машин и механизмов, не допускает ошибок	Знает кинематические и динамические характеристики машин и механизмов, допускает незначительные ошибки	Знает кинематические и динамические характеристики машин и механизмов, допускает грубые ошибки	Не знает кинематические и динамические характеристики машин и механизмов
	уметь: рассчитывать детали машин и механизмов, применять методику определения статических и динамических нагрузок				
		Умеет рассчитывать детали машин и механизмов, применять методику определения статических и динамических нагрузок	Умеет рассчитывать детали машин и механизмов, применять методику определения статических и динамических нагрузок, допускает незначительные ошибки	Умеет рассчитывать детали машин и механизмов, применять методику определения статических и динамических нагрузок, допускает грубые ошибки	Не умеет рассчитывать детали машин и механизмов, применять методику определения статических и динамических нагрузок
	владеть: навыками расчета деталей машин и механизмов, методикой определения статических и динамических нагрузок				
	Владеет навыками расчета деталей машин и механизмов, методикой определения статических и динамических нагрузок, не допускает ошибок	Владеет навыками расчета деталей машин и механизмов, методикой определения статических и динамических нагрузок, допускает незначительные ошибки	Владеет навыками расчета деталей машин и механизмов, методикой определения статических и динамических нагрузок, допускает грубые ошибки	Не владеет навыками расчета деталей машин и механизмов, методикой определения статических и динамических нагрузок	
ОПК-5.3	знать: требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов				
		В полном объеме знает требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД)	Достаточно полно знает требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД), допускает незначительные ошибки	Знает требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД), допускает грубые ошибки	Не знает требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД)
	уметь: оформлять документацию (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и выполнять чертежи простых объектов				
		Умеет оформлять документацию (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и выполнять чертежи простых объектов, не допускает ошибок	Умеет оформлять документацию (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и выполнять чертежи простых объектов, допускает незначительные ошибки	Умеет оформлять документацию (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и выполнять чертежи простых объектов, допускает грубые ошибки	Не умеет оформлять документацию (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и выполнять чертежи простых объектов
владеть: навыками оформления документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и выполнения чертежей простых объектов					

			Свободно владеет	Умеет рассчитывать детали машин и механизмов	С большим количеством ошибок рассчитывает детали машин и	Не умеет рассчитывать детали машин и механизмов
ОПК-6	ОПК-6.1	знать: порядок измерения физических величин, определяющих работу энергетических машин и установок				
			Знает порядок измерения физических величин, определяющих работу энергетических машин и установок, не допускает ошибок	Достаточно полно знает порядок проведения работ по стандартизации и подтверждению соответствия, допускает неточности	Плохо ориентируется в вопросах стандартизации сертификации, много ошибок	Не ориентируется в вопросах технического регулирования
		уметь: проводить обработку результатов измерений; выбирать средства измерения для выполнения измерительных экспериментов с различными электрическими и неэлектрическими величинами руководствуясь диапазоном и требуемой точностью				
			Правильно выбирает средства измерений для измерительных экспериментов, свободно работает с метрологическими характеристиками.	Достаточно хорошо знает последовательность действий при выборе средств измерений, допускает ошибки при оценке метрологических характеристик	С трудом выбирает средства измерений, допускает ошибки	Не умеет выбирать средства измерений.
		владеть: обладает навыками использования средств измерений и обработки результатов				
			Уверенно использует средства измерений, измерения проводит в соответствии правилами эксплуатации, правильно обрабатывает результаты	Достаточно хорошо владеет навыками измерений и обработки результатов, иногда допускает ошибки	Эксплуатация средств измерений дается с большими затруднениями	Не обладает навыком использования средств измерений и обработки результатов измерений
ОПК-6.2	знать: области применения и порядок использования средств измерений в соответствии с их назначением					
		Свободно и в полном объеме описывает все вопросы, связанные с использованием средств измерений в соответствии с их назначением	Достаточно хорошо описывает все вопросы, связанные с использованием средств измерений в соответствии с их назначением, допускает незначительные ошибки	Описывает некоторые вопросы, связанные с использованием средств измерений в соответствии с их назначением	Не отвечает на вопросы, связанные с использованием средств измерений в соответствии с их назначением	
	уметь: проводить обработку результатов измерений; выбирать средства измерения для выполнения измерительных экспериментов с различными электрическими и неэлектрическими величинами руководствуясь диапазоном и требуемой точностью					
		Правильно выбирает средства измерений для измерительных	Достаточно хорошо знает последовательность действий при выборе	С трудом выбирает средства измерений, допускает ошибки	Не умеет выбирать средства измерений.	

		экспериментов, свободно работает с метрологическими характеристиками	средств измерений, допускает ошибки при оценке метрологических характеристик		
владеть: навыком использования средств измерений по их назначению					
		Уверенно использует средства измерений, измерения проводит в соответствии правилами эксплуатации	Достаточно хорошо владеет навыками измерений, иногда допускает ошибки	Эксплуатация средств измерений дается с большими затруднениями	Не обладает навыком использования средств измерений по их назначению

Профиль «Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели»

ПК-1	ПК-1.1	знать: правила эксплуатации газотурбинных установок и двигателей				
			знает правила эксплуатации газотурбинных установок и двигателей в полном объеме	знает правила эксплуатации газотурбинных установок и двигателей с незначительными неточностями	знает правила эксплуатации газотурбинных установок и двигателей, допускает грубые ошибки	не знает правила эксплуатации газотурбинных установок и двигателей
		уметь: регулировать параметры работы газотурбинных установок и двигателей				
			умеет регулировать параметры работы газотурбинных установок и двигателей, не допускает ошибок	умеет регулировать параметры работы газотурбинных установок и двигателей, допускает незначительные ошибки	умеет регулировать параметры работы газотурбинных установок и двигателей, допускает грубые ошибки	не умеет регулировать параметры работы газотурбинных установок и двигателей
		владеть: навыками эксплуатации газотурбинных установок и двигателей				
		полностью владеет навыками эксплуатации газотурбинных установок и двигателей	хорошо владеет навыками эксплуатации газотурбинных установок и двигателей	владеет навыками эксплуатации газотурбинных установок и двигателей, допускает грубые ошибки	не владеет навыками эксплуатации газотурбинных установок и двигателей	
	ПК-1.2	знать: области применения и характеристики технических средств для измерения основных параметров газотурбинных установок и двигателей				
			в полном объеме знает области применения и характеристики технических средств для измерения основных параметров газотурбинных установок и двигателей	хорошо знает области применения и характеристики технических средств для измерения основных параметров газотурбинных установок и двигателей	знает области применения и характеристики технических средств для измерения основных параметров газотурбинных установок и двигателей, допускает	не знает области применения и характеристики технических средств для измерения основных параметров газотурбинных установок и

				ошибки	двигателей
	уметь: выбирать и использовать технические средства для измерения основных параметров газотурбинных установок и двигателей				
	уверенно выбирает и использует технические средства для измерения основных параметров газотурбинных установок и двигателей	хорошо выбирает и использует технические средства для измерения основных параметров газотурбинных установок и двигателей	выбирает и использует технические средства для измерения основных параметров газотурбинных установок и двигателей, допускает ошибки	не умеет выбирать и использовать технические средства для измерения основных параметров газотурбинных установок и двигателей	
	владеть: навыками использования технических средств для измерения основных параметров газотурбинных установок и двигателей				
	уверенно владеет навыками использования технических средств для измерения основных параметров газотурбинных установок и двигателей	хорошо владеет навыками использования технических средств для измерения основных параметров газотурбинных установок и двигателей	владеет навыками использования технических средств для измерения основных параметров газотурбинных установок и двигателей	не владеет навыками использования технических средств для измерения основных параметров газотурбинных установок и двигателей.	
ПК-1.3	знать: режимные параметры и условия работы газотурбинных установок и двигателей				
	в полном объеме знает режимные параметры и условия работы газотурбинных установок и двигателей	хорошо знает режимные параметры и условия работы газотурбинных установок и двигателей	знает режимные параметры и условия работы газотурбинных установок и двигателей, допускает ошибки	не знает режимные параметры и условия работы газотурбинных установок и двигателей	
	уметь: рассчитывать основные параметры термодинамических процессов в газотурбинных установках и двигателях в зависимости от условий их работы				
	уверенно рассчитывает основные параметры термодинамических процессов в газотурбинных установках и двигателях в зависимости от условий их работы	хорошо рассчитывает основные параметры термодинамических процессов в газотурбинных установках и двигателях в зависимости от условий их работы	рассчитывает основные параметры термодинамических процессов в газотурбинных установках и двигателях в зависимости от условий их работы, допускает ошибки	не умеет рассчитывать основные параметры термодинамических процессов в газотурбинных установках и двигателях в зависимости от условий их работы	
	владеть: методикой расчета процессов, происходящих в газотурбинных установках и двигателях при различных режимных параметрах				
	уверенно владеет	хорошо владеет методикой	владеет методикой	не владеет методикой	

		методикой расчета процессов, происходящих в газотурбинных установках и двигателях при различных режимных параметрах	расчета процессов, происходящих в газотурбинных установках и двигателях при различных режимных параметрах	расчета процессов, происходящих в газотурбинных установках и двигателях при различных режимных параметрах, допускает ошибки	расчета процессов, происходящих в газотурбинных установках и двигателях при различных режимных параметрах
ПК-2.1	знать: основы механики деформируемого твёрдого тела применительно к элементам ГТУ, методы расчёта на статическую и динамическую прочность				
		в полном объеме знает основы механики деформируемого твёрдого тела применительно к элементам ГТУ, методы расчёта на статическую и динамическую прочность	хорошо знает основы механики деформируемого твёрдого тела применительно к элементам ГТУ, методы расчёта на статическую и динамическую прочность	знает основы механики деформируемого твёрдого тела применительно к элементам ГТУ, методы расчёта на статическую и динамическую прочность, допускает ошибки	не знает основы механики деформируемого твёрдого тела применительно к элементам ГТУ, методы расчёта на статическую и динамическую прочность
	уметь: выполнять оценочные аналитические расчёты, строить конечно-элементные модели узлов турбины, проводить их прочностной и модальный анализ с помощью специализированного ПО				
		уверенно умеет выполнять оценочные аналитические расчёты, строить конечно-элементные модели узлов турбины, проводить их прочностной и модальный анализ с помощью специализированного ПО	хорошо умеет выполнять оценочные аналитические расчёты, строить конечно-элементные модели узлов турбины, проводить их прочностной и модальный анализ с помощью специализированного ПО	умеет выполнять оценочные аналитические расчёты, строить конечно-элементные модели узлов турбины, проводить их прочностной и модальный анализ с помощью специализированного ПО, допускает ошибки	Не умеет выполнять оценочные аналитические расчёты, строить конечно-элементные модели узлов турбины, проводить их прочностной и модальный анализ с помощью специализированного ПО
	владеть: методами компьютерного инжиниринга для решения задач динамики и прочности в контексте создания цифровых моделей газотурбинной техники; технологией анализа и интерпретации результатов компьютерного моделирования для выдачи обоснованных конструктивных рекомендаций				
	уверенно владеет методами компьютерного инжиниринга для решения задач динамики и прочности в контексте	хорошо владеет методами компьютерного инжиниринга для решения задач динамики и прочности в контексте создания цифровых моделей газотурбинной техники;	владеет методами компьютерного инжиниринга для решения задач динамики и прочности в контексте создания цифровых	не владеет методами компьютерного инжиниринга для решения задач динамики и прочности в	

			создания цифровых моделей газотурбинной техники; технологией анализа и интерпретации результатов компьютерного моделирования для выдачи обоснованных конструктивных рекомендаций	технологией анализа и интерпретации результатов компьютерного моделирования для выдачи обоснованных конструктивных рекомендаций	моделей газотурбинной техники; технологией анализа и интерпретации результатов компьютерного моделирования для выдачи обоснованных конструктивных рекомендаций, допускает ошибки	контексте создания цифровых моделей газотурбинной техники; технологией анализа и интерпретации результатов компьютерного моделирования для выдачи обоснованных конструктивных рекомендаций
ПК-2.2	знать: конструкцию и основные принципы проектирования газотурбинных установок и двигателей					
		в полном объеме знает конструкцию и основные принципы проектирования газотурбинных установок и двигателей	хорошо знает конструкцию и основные принципы проектирования газотурбинных установок и двигателей, допускает незначительные ошибки	знает конструкцию и основные принципы проектирования газотурбинных установок и двигателей, допускает грубые ошибки	не знает конструкцию и основные принципы проектирования газотурбинных установок и двигателей	
	уметь: проектировать основные конструктивные элементы газотурбинных установок и двигателей					
		умеет проектировать основные конструктивные элементы газотурбинных установок и двигателей, не допускает ошибок	умеет проектировать основные конструктивные элементы газотурбинных установок и двигателей, допускает незначительные ошибки	умеет проектировать основные конструктивные элементы газотурбинных установок и двигателей, допускает грубые ошибки	не умеет проектировать основные конструктивные элементы газотурбинных установок и двигателей	
	владеть: навыками проектирования основных конструктивных элементов газотурбинных установок и двигателей					
	Отлично владеет навыками проектирования основных конструктивных элементов газотурбинных установок и двигателей	Хорошо владеет навыками проектирования основных конструктивных элементов газотурбинных установок и двигателей, допускает незначительные ошибки	удовлетворительно владеет навыками проектирования основных конструктивных элементов газотурбинных установок и двигателей, допускает грубые ошибки	не владеет навыками проектирования основных конструктивных элементов газотурбинных установок и двигателей		
ПК-3	ПК-3.1	знать: закономерности газодинамических, тепловых и термодинамических процессов, происходящих в элементах газотурбинных установок и двигателей				

			в полном объеме знает закономерности газодинамических, тепловых и термодинамических процессов, происходящих в элементах газотурбинных установок и двигателей	хорошо знает закономерности газодинамических, тепловых и термодинамических процессов, происходящих в элементах газотурбинных установок и двигателей, допускает незначительные ошибки	знает закономерности газодинамических, тепловых и термодинамических процессов, происходящих в элементах газотурбинных установок и двигателей, допускает грубые ошибки	не знает закономерности газодинамических, тепловых и термодинамических процессов, происходящих в элементах газотурбинных установок и двигателей
		уметь: выявлять закономерности газодинамических, тепловых и термодинамических процессов, происходящих в элементах газотурбинных установок и двигателей				
			умеет выявлять закономерности газодинамических, тепловых и термодинамических процессов, происходящих в элементах газотурбинных установок и двигателей, не допускает ошибок	умеет выявлять закономерности газодинамических, тепловых и термодинамических процессов, происходящих в элементах газотурбинных установок и двигателей, допускает незначительные ошибки	умеет выявлять закономерности газодинамических, тепловых и термодинамических процессов, происходящих в элементах газотурбинных установок и двигателей, допускает грубые ошибки	не умеет выявлять закономерности газодинамических, тепловых и термодинамических процессов, происходящих в элементах газотурбинных установок и двигателей
		владеть: навыками использования закономерностей газодинамических, тепловых и термодинамических процессов при проектировании газотурбинных установок и двигателей				
			владеет навыками использования закономерностей газодинамических, тепловых и термодинамических процессов при проектировании газотурбинных установок и двигателей, не допускает ошибок	владеет навыками использования закономерностей газодинамических, тепловых и термодинамических процессов при проектировании газотурбинных установок и двигателей, допускает незначительные ошибки	владеет навыками использования закономерностей газодинамических, тепловых и термодинамических процессов при проектировании газотурбинных установок и двигателей, допускает грубые ошибки	не владеет навыками использования закономерностей газодинамических, тепловых и термодинамических процессов при проектировании газотурбинных установок и двигателей
		знать: характеристики работы газотурбинных установок в составе парогазовых блоков и сложных схем				
	ПК-3.2		в полном объеме знает характеристики работы	знает характеристики работы газотурбинных установок в	знает характеристики работы газотурбинных	не знает характеристики

			газотурбинных установок в составе парогазовых блоков и сложных схем	составе парогазовых блоков и сложных схем, допускает незначительные ошибки	установок в составе парогазовых блоков и сложных схем, допускает грубые ошибки	работы газотурбинных установок в составе парогазовых блоков и сложных схем
		уметь: определять характеристики работы газотурбинных установок в составе парогазовых блоков и сложных схем				
			умеет определять характеристики работы газотурбинных установок в составе парогазовых блоков и сложных схем, не допускает ошибок	умеет определять характеристики работы газотурбинных установок в составе парогазовых блоков и сложных схем, допускает незначительные ошибки	умеет определять характеристики работы газотурбинных установок в составе парогазовых блоков и сложных схем, допускает грубые ошибки	не умеет определять характеристики работы газотурбинных установок в составе парогазовых блоков и сложных схем
		владеть: навыками расчета характеристики работы газотурбинных установок в составе парогазовых блоков и сложных схем				
			владеет навыками расчета характеристик работы газотурбинных установок в составе парогазовых блоков и сложных схем, не допускает ошибок	владеет навыками расчета характеристик работы газотурбинных установок в составе парогазовых блоков и сложных схем, допускает незначительные ошибки	владеет навыками расчета характеристик работы газотурбинных установок в составе парогазовых блоков и сложных схем, допускает грубые ошибки	Не владеет навыками расчета характеристик работы газотурбинных установок в составе парогазовых блоков и сложных схем
ПК-4	ПК-4.1	знать: теоретические методы расчета газовых турбин и основные принципы разработки цифровых моделей газотурбинных установок				
			в полном объеме знает основные принципы разработки цифровых моделей газотурбинных установок	знает основные принципы разработки цифровых моделей газотурбинных установок, допускает незначительные ошибки	знает основные принципы разработки цифровых моделей газотурбинных установок, допускает грубые ошибки	знает основные принципы разработки цифровых моделей газотурбинных установок
		уметь: рассчитывать газовые турбины и разрабатывать цифровые модели газотурбинных установок				
			умеет рассчитывать газовые турбины и разрабатывать цифровые модели газотурбинных установок, не допускает ошибок	умеет рассчитывать газовые турбины и разрабатывать цифровые модели газотурбинных установок, допускает незначительные ошибки	умеет рассчитывать газовые турбины и разрабатывать цифровые модели газотурбинных установок, допускает грубые ошибки	не умеет рассчитывать газовые турбины и разрабатывать цифровые модели газотурбинных установок
		владеть: теоретическими методами расчета газовых турбин и разработки цифровых моделей газотурбинных установок				
			в полном объеме владеет теоретическими методами расчета	владеет теоретическими методами расчета газовых турбин и разработки	владеет теоретическими методами расчета газовых турбин и	не владеет теоретическими методами расчета

			газовых турбин и разработки цифровых моделей газотурбинных установок	цифровых моделей газотурбинных установок, допускает незначительные ошибки	разработки цифровых моделей газотурбинных установок, допускает грубые ошибки	газовых турбин и разработки цифровых моделей газотурбинных установок
ПК-4.2	знать: структуру цифровых моделей газотурбинных установок и способы их идентификации					
			в полном объеме знает структуру цифровых моделей газотурбинных установок и способы их идентификации	знает структуру цифровых моделей газотурбинных установок и способы их идентификации, допускает незначительные ошибки	знает структуру цифровых моделей газотурбинных установок и способы их идентификации, допускает грубые ошибки	не знает структуру цифровых моделей газотурбинных установок и способы их идентификации
	уметь: идентифицировать цифровые модели газотурбинных установок					
			умеет идентифицировать цифровые модели газотурбинных установок, не допускает ошибок	умеет идентифицировать цифровые модели газотурбинных установок, допускает незначительные ошибки	умеет идентифицировать цифровые модели газотурбинных установок, допускает грубые ошибки	не умеет идентифицировать цифровые модели газотурбинных установок
	владеть: способами идентификации цифровых моделей газотурбинных установок					
		в полном объеме владеет способами идентификации цифровых моделей газотурбинных установок	владеет способами идентификации цифровых моделей газотурбинных установок, допускает незначительные ошибки	владеет способами идентификации цифровых моделей газотурбинных установок, допускает грубые ошибки	не владеет способами идентификации цифровых моделей газотурбинных установок	

3. Учебно-методическое и информационное обеспечение ИА (ГИА)

3.1. Учебно-методическое обеспечение

3.1.1. Основная литература

1. Трухний А.Д., Основы современной энергетики Том 1. Современная теплоэнергетика : учебник для вузов : в 2 т. / Трухний А.Д. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01337-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013373.html>

2. Цанев С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций : учебное пособие для вузов / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов ; под ред. С. В. Цанева. - 2-е изд., стер. - М. : МЭИ, 2006. - 584 с. : ил. - ISBN 5-903072-19-4. - Текст : непосредственный.

3. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / Б. М. Базров. - М. : Машиностроение, 2007. - 736 с. - Текст : непосредственный.

4. Зрелов В.А. Отечественные газотурбинные двигатели. Основные параметры и конструктивные схемы : учебное пособие для вузов / В. А. Зрелов. - М. : Машиностроение, 2005. - 336 с. : ил. - ISBN 5-217-03254-5. - Текст : непосредственный.

5. Парогазовые установки электростанций : учебное пособие / А. Д. Трухний. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - 648 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012772.html>. - ISBN 978-5-383-01277-2. - Текст : электронный.

6. Шигапов А.Б. Стационарные газотурбинные установки тепловых электрических станций: учебное пособие / А.Б. Шигапов. - Казань : КГЭУ, 2006. - 316 с. - ISBN 5898731814. - Текст : непосредственный.

7. Паровые и газовые турбины для электростанций : учебник / А. Г. Костюк [и др.] ; под ред. А. Г. Костюка. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - 557 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011577.html>. - ISBN 978-5-383-01157-7. - Текст : электронный.

8. Парогазовые установки : учебное пособие / О. В. Боруш, О. К. Григорьева. - Новосибирск : Издательство НГТУ, 2016. - 64 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778230743.html>. - ISBN 978-5-7782-3074-3. - Текст : электронный.

1.2.Дополнительная литература

1. Шигапов А. Б. Теоретические основы нефелометрии дисперсных сред : научное издание / А. Б. Шигапов, Ш. Д. Ярхамов. - Казань : КГЭУ, 2003. - 94 с. - 836. - ISBN 5-89873-061-3. - Текст : непосредственный.

2. Газотурбинные и паротурбинные установки электростанций : лекции, лабораторные и практические занятия по курсам "Парогенерирующие устройства парогазовых установок. Камеры сгорания ГТУ и спецкотлы. Энергетические машины и теплообменные аппараты. Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели. Технология котло- и парогенераторостроения. Исследование и наладка паровых котлов." / М. А. Таймаров. - Казань : КГЭУ, 2005. - 259 с.

3. Парогазовые установки. Конструкции и расчеты : [научное издание] / А. А. Канаев, М. И. Корнеев. - М. : Машиностроение, 1974. - 240 с
4. Расчет принципиальной тепловой схемы парогазовой установки: учебно-метод. пособие / Д.А. Усков, А.Б. Шигапов. - Казань : КГЭУ, 2009. - 60 с.
5. Тепловые электрические станции : учебник для вузов / В. Д. Буров, Е. В. Дорохов, Д. П. Елизаров [и др.] ; под ред. В. М. Лавыгина, А. С. Седлова, С. В. Цанева. - 3-е изд., стер. - М. : МЭИ, 2009. - 466 с. : ил. - ISBN 978-5-383-00404-3. - Текст : непосредственный.
6. Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок: учебное пособие для вузов / А. А. Александров. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2006. - 158 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 5903072607. - Текст : непосредственный.

3.2. Информационное обеспечение

3.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Лань», <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ibooks.ru», <https://ibooks.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «book.ru», <https://www.book.ru/>

3.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
2. Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации <https://minenergo.gov.ru/opendata>
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <http://rusneb.ru/>
4. Web of Science <http://webofknowledge.com>
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
6. Электронная библиотека диссертаций (РГБ) diss.rsl.ru
7. Российская национальная библиотека <http://nlr.ru/>
8. Scopus <http://www.scopus.com>
9. Техническая библиотека <http://techlibrary.ru>
10. SpringerMaterials www.materials.springer.com
11. ИСС «Кодекс»/ «Техэксперт» <http://app.kgeu.local/Home/Apps>
12. «Гарант» <http://www.garant.ru/>
13. «Консультант плюс» <http://www.consultant.ru/>

3.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Windows 7 Профессиональная (Pro)
2. Windows 10 Профессиональная (Starter)
3. MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)
4. LabVIEW Full Development System for Windows NL Software Se
5. LabVIEW Professional Development System for Windows

6. Adobe Acrobat
7. AutoCAD 2008 EDU 20 pack NLM Subscription
8. Компас-3DV13
9. ANSYS 13
10. Браузер Chrome
11. LMS Moodle

4. Материально-техническое обеспечение ИА(ГИА)

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Подготовка к процедуре защиты ВКР	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Д-514	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
2	Защиты ВКР	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Д-512	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
3	Самостоятельная работа обучающегося	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

5. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о

начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);

- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);

- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;

- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Особенности организации и проведения ГИА для инвалидов и лиц с ОВЗ регламентируется ЛНА КГЭУ.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ П/П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					