



КГЭУ

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

АКТУАЛИЗИРОВАНО
Решением Ученого совета КГЭУ
Протокол № 04 от 25.03.2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ Э.Ю. Абдуллазянов

« 28 » октября 2020 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Паровые и газовые турбины

Направление подготовки: **13.04.03 Энергетическое машиностроение**

Квалификация: **Магистр**

Казань, 2020 г.

Основная профессиональная образовательная программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 149.

Основную профессиональную образовательную программу разработали:
Руководитель по направлению подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» профиль «Паровые и газовые турбины» зав.кафедрой «Энергетическое машиностроение», д.т.н., доцент, _____ Мингалеева Г.Р.

Основная профессиональная образовательная программа утверждена на заседании: кафедры Энергетическое машиностроение протокол № 4 от 23.10.2020 г.
Заведующий кафедрой, д.т.н., доцент _____ Г.Р. Мингалеева
(ученая степень, ученое звание, подпись)

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

Директор института, д.х.н., профессор _____ Н.Д. Чичирова
(ученая степень, ученое звание, подпись)

Эксперты:

Рецензирование Основной профессиональной образовательной программы _____ провели:
заведующий кафедрой «Теплотехники и энергетического машиностроения»
Казанского национального исследовательского
технического университета
им. А. Н. Туполева – КАИ,
доктор технических наук, профессор _____ Ю.Ф. Гортышов
подпись

Генеральный директор
ООО «УК «КЭР-Холдинг» _____ Х.М. Махьянов
подпись

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Общие положения**
 - 1.1 Обоснование разработки ОПОП ВО
 - 1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП ВО по направлению подготовки
 - 1.3 Общая характеристика ОПОП ВО
 - 1.4 Миссия, цели и задачи ОПОП ВО
 - 1.5 Направленности (профили) образовательной программы
- 2 Характеристика профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки**
 - 2.1 Область и сфера профессиональной деятельности выпускника
 - 2.2 Типы задач профессиональной деятельности выпускника
 - 2.3 Объекты профессиональной деятельности выпускника
 - 2.4 Перечень профессиональных стандартов
- 3 Требования к результатам освоения ОПОП выпускником**
 - 3.1 Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения
 - 3.2 Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения
 - 3.3 Профессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения
 - 3.3.1 Для профиля 1
 - 3.4 Матрица компетенций, характеризующая этапы их формирования
 - 3.5 Паспорта компетенций и индикаторы уровней освоения компетенции
- 4 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации данной ОПОП ВО**
 - 4.1 График учебного процесса
 - 4.2 Учебный план
 - 4.2.1.1 Профиль 1 ОФО
 - 4.3 Рабочие программы учебных дисциплин (модулей) и практик
 - 4.4 Аннотации программ дисциплин (модулей) и практик
- 5 Фактическое ресурсное обеспечение ОПОП ВО**
 - 5.1 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОПОП ВО
 - 5.2 Требования к кадровым условиям реализации ОПОП ВО
- 6 Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения ОПОП ВО**
 - 6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации и контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости
 - 6.2 Государственная итоговая аттестация и оценочные материалы ГИА

Раздел 1. Общие положения

1.1 Обоснование разработки ОПОП ВО

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение», направленность (профиль) «Паровые и газовые турбины», реализуемая в ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, с учетом потребностей регионального рынка труда.

ОП представляет собой комплекс основных характеристик образования, организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, паспорта компетенций, программы формирования компетенций, рабочих программ дисциплин и практик, программы государственной итоговой аттестации, фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, учебных и методических материалов, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы.

Направление подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» ориентировано на повышение эффективности работы паровых и газовых турбин, работающих в составе газотурбинных и парогазовых установок на тепловых электростанциях и предприятиях по добыче и транспортированию нефти и газа. Подготовка ведется по направленности (профилю) «Паровые и газовые турбины», которые востребованы на предприятиях и в организациях Республики Татарстан и Российской Федерации. Знания и навыки выпускников позволяют им претендовать на престижную работу в таких организациях как ПАО Газпром, ООО «Газпром трансгаз Казань», КЭР-Холдинг, предприятия энергомашиностроительного профиля, филиалы АО Татэнерго и другие генерирующие компании, научно-исследовательские организации. Выпускники кафедры смогут участвовать в эксплуатации парогазовых и газотурбинных установок, проводить исследования режимных параметров и технического состояния, разрабатывать технологические схемы энергетических установок и газоперекачивающих агрегатов.

1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП ВО по направлению подготовки

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

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 149;

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 систем компримирования и охлаждения газа газовой отрасли», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 603н от 07.10.2025 г., утвержден в Минюсте РФ 11.11.2025 № 84142;

Устав КГЭУ;

Положение «О порядке разработки и утверждения образовательных программ бакалавриата и магистратуры КГЭУ», утвержденное решением ученого совета КГЭУ от 26 мая 2021, протокол №4;

другие локальные нормативные акты КГЭУ.

1.3.Общая характеристика ОПОП ВО

1.3.1Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ

Магистр

1.3.2 Формы обучения

Очная, Заочная

1.3.3 Язык реализации образовательной программы:

Русский

1.3.4 Срок получения образования

при очной форме обучения - 2 года;

при заочной форме обучения - 2 года 6 месяцев

1.3.5 Объем программы

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

Объем программы за 1 учебный год не более 70 з.е.

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

1.3.6 Применение ЭО и ДОТ

При реализации ОПОП применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии .

1.4. Миссия, цели и задачи ОПОП ВО

Миссия ОПОП заключается в удовлетворении потребностей общества и государства в фундаментально образованных и гармонически развитых специалистах, владеющих современными технологиями в области

профессиональной деятельности, создание равных возможностей обучающимся в получении высшего образования.

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

Задачи ОПОП:

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

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

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

формировать способности к самообразованию и анализу своих возможностей; развивать представления о здоровом образе жизни умении и навыке физического самосовершенствования;

формировать способности в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, приобретению новых знаний с использованием современных информационных образовательных технологий; развивать целостное представление о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе, понимание возможности современных научных методов познания и владение ими;

формировать систему знаний, умений и опыта, необходимых для реализации профессиональных компетенций в сфере энергетического машиностроения;

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

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

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

1.5 Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки «Паровые и газовые турбины»

Раздел 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки

2.1 Область и сфера профессиональной деятельности выпускника

Область(и) и сфера(ы) профессиональной деятельности выпускника	Краткая характеристика области(ей) и сфер(ы) профессиональной деятельности выпускника	Типы организаций, в которых может осуществлять профессиональную деятельность выпускник
19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере разработки и эксплуатации энергетического оборудования для газотранспортных систем)	Осуществление надежного и эффективного функционирования энергетического и газотранспортного оборудования	Промышленные предприятия по добыче, транспортировке, переработке и распределению конечных продуктов переработки нефти и газа.

2.2 Типы задач профессиональной деятельности выпускника

Направленность (профиль) подготовки	Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
Паровые и газовые турбины	19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере разработки и эксплуатации энергетического оборудования для газотранспортных систем)	эксплуатационный	- техническая диагностика паровых и газовых турбин и оценка их состояния; - проведение анализа работы паровых и газовых турбин, выявление недостатков и предложение путей и способов их устранения; контроль за соблюдением энергетических установок, включающих паровые и газовые турбины	паровые и газовые турбины, работающие в составе тепловых электростанций и промышленных предприятий по добыче, транспортировке, переработке и распределению конечных продуктов переработки нефти и газа

2.3. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников по ОПОП являются паровые и газовые турбины, работающие в составе электростанций и промышленных предприятий по добыче, транспортировке, переработке и распределению конечных продуктов переработки нефти и газа.

2.4 Перечень профессиональных стандартов

Профессиональные компетенции выпускников (ПК), установленные ОПОП, сформированы на основе профессионального стандарта, соответствующего профессиональной деятельности выпускников, из числа указанных в приложении к ФГОС ВО ПС 19.013 «Специалист по эксплуатации систем компримирования и охлаждения газа газовой отрасли», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 603н от 07.10.2025 г.;

а также 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.

Профессиональная деятельность выпускников ориентирована на выполнение обобщенной трудовой функции ОТФ «Организация работ по эксплуатации КС и СОГ», ТФ Е/01.7 «Организация производственного процесса эксплуатации КС и СОГ».

Раздел 3. Требования к результатам освоения ОПОП выпускником

3.1 Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК 1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи. УК 1.2Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации). УК-1.3 Формирует возможные варианты решения задач
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Определяет этапы жизненного цикла проекта УК-2.2 Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и	УК 3.1Демонстрирует понимание принципов командной работы

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

3.2.Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Категория ОПК выпускника	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Планирование	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК 1.1Формулирует цели и задачи исследования ОПК 1.2Определяет последовательность решения задач ОПК 1.3Формулирует критерии принятия решения
Исследование	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК 2.1Выбирает необходимый метод исследования для решения ОПК 2.2Проводит анализ полученных результатов ОПК 2.3 Представляет результаты выполненной работы

3.3. Профессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 Способность участвовать в эксплуатации паровых и газовых турбин	ПК 1.1 Анализирует режимы и условия работы паровых и газовых турбин ПК 1.2 Оценивает техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин ПК 1.3 Использует методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин
ПК-2Способен использовать современные достижения науки и передовых технологий в исследовании паровых и газовых турбин	ПК 2.1 Характеризует теоретические и экспериментальные методы научных исследований по созданию (совершенствованию, модернизации) паровых и газовых турбин ПК 2.2 Применяет методы моделирования эксплуатационных характеристик и производит расчет надежности паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов

3.4 Матрица компетенций, характеризующая этапы их формирования

Дисциплина	Универсальные компетенции												Общепрофессиональные компетенции						Профессиональные компетенции					к/д		
	УК-1			УК-2	УК-3		УК-4			УК-5		УК-6		ОПК-1			ОПК-2			ПК-1			ПК-2			
	УК-1.1	УК-1.2	УК-1.3	УК-2.1	УК-3.1	УК-3.2	УК-4.1	УК-4.2	УК-4.3	УК-5.1	УК-5.2	УК-6.1	УК-6.2	ОПК-1.1	ОПК-1.2	ОПК-1.3	ОПК-2.1	ОПК-2.2	ОПК-2.3	ПК-1.1	ПК-1.2	ПК-1.3	ПК-2.1		ПК-2.2	
Иностранный язык в профессиональной сфере							Э1	Э1																		2
Иностранный язык в профессиональной сфере (продвинутый уровень)							31 32	31 32																		2
Интеллектуальное право		31						31						31				31	31							5
Конструкция элементов газотурбинных установок																				Э2			Э2			2
Математические методы моделирования и прогнозирования	Э1	Э1																								2
Математическое моделирование эксплуатационных характеристик энергетических установок																				Э4 КР4		Э4 КР4	Э4 КР4	Э4 КР4		4
Надежность энергетических установок и их элементов																				Э3	Э3	Э3	Э3	Э3		5
Организация эксплуатационной деятельности																				31 Э2	31 Э2	31 Э2	31 Э2	31 Э2		5
Педагогика высшей школы					33					33	33		33													4
САПР ГТУ																				31 Э2			31 Э2	31 Э2		3
Теория и практика научных исследований в теплоэнергетике														Э1	Э1	Э1	Э1	Э1	Э1							6
Теория и практика саморазвития												301	301													2
Техногенная безопасность	31	31	31																							3
Технология производства ПГУ																				Э3	Э3					2
Управление проектами в энергетике				Э2	Э2	Э2																				3
Философия науки и техники										Э1	Э1															2
Эксплуатационные характеристики энергетических машин и установок																								303 303	2	

Эксплуатация теплообменного оборудования																				Э3	Э3	Э3			3
Эксплуатация турбомашин																				Э3 КР3	Э3 КР3	Э3 КР3			3
Энергетическая политика				31	31	31			31																4
Производственная практика (научная)					303 304	303 304																	303 304	303 304	4
Производственная практика (преддипломная)	304	304	304	304			304							304						304	304	304	304	304	11
Производственная практика (эксплуатационная)	302	302		302	302				302											302	302	302	302	302	10
Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	302	302	302				302	302	302	302	302	302		302	302	302									12
Учебная практика (ознакомительная)							302	302	302					302	302	302									6
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	Э4	24
Иностранный язык в профессиональной сфере (продвинутый уровень)							31 32	31 32																	2
Педагогика высшей школы					33					33	33		33												4
Интеллектуальное право		31						31						31					31	31					5
д/к	6	8	4	5	8	5	8	9	5	5	5	3	5	6	4	4	2	4	4	11	8	8	10	9	

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

3.5 Паспорта компетенций и дескрипторы уровней освоения

компетенции

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты освоения ОПОП	Уровень сформированности компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			85 - 100	70-84	55-69	0-54
УК-1	УК-1.1	знать:				
		полный перечень проблемных ситуаций, основные причины и последствия аварий при эксплуатации паро- и газотурбинных установок	знает причины и последствия видов аварий в полном объеме: снижение надежности паро- и газотурбинных установок; ошибочные действия персонала; механическое повреждение; разрушение турбоагрегатов; аварийные отключения; отказы систем противоаварийной защиты; разгерметизация оборудования и трубопроводов; пожары, взрывы газовоздушных смесей.	знает причины и последствия видов аварий: снижение надежности паро- и газотурбинных установок; ошибочные действия персонала; механическое повреждение; разрушение турбоагрегатов; аварийные отключения; отказы систем противоаварийной защиты; разгерметизация оборудования и трубопроводов; пожары, взрывы газовоздушных смесей. Допускает незначительные ошибки	знает причины и последствия видов аварий: снижение надежности паро- и газотурбинных установок; ошибочные действия персонала; механическое повреждение; разрушение турбоагрегатов; аварийные отключения; отказы систем противоаварийной защиты; разгерметизация оборудования и трубопроводов; пожары, взрывы газовоздушных смесей. Допускает грубые ошибки	не знает причины и последствия типовых аварий при эксплуатации паро- и газотурбинных установок.
		уметь:				
		проводить идентификацию опасностей аварий	определяет источники возникновения	определяет источники возникновения	определяет источники возникновения	не умеет определять инициацию

		на опасном производственном объекте (ОПО)	ния возможных инцидентов и аварий, связанных с разрушение м сооружений и (или) технически х устройств, неконтроли руемыми выбросами и (или) взрывами опасных веществ; проводит разделение ОПО на составные части (составляю щие ОПО); определяет основные (типовые) сценарии аварий с их предвари тельной оценкой и ранжирован ием с учетом последст вий и вероятности	ния возможных инцидентов и аварий, связанных с разрушение м сооружений и (или) технически х устройств, неконтроли руемыми выбросами и (или) взрывами опасных веществ; проводит разделение ОПО на составные части (составляю щие ОПО) при необходимо сти проведения анализа риска аварий на них	ния возможных инцидентов и аварий, связанных с разрушение м сооружений и (или) технически х устройств, неконтроли руемыми выбросами и (или) взрывами опасных веществ	ющие и последующ ие события, приводящи е к возможном увозникно вению поражающ их факторов аварий
владеть:						
		методами анализа и оценки риска аварий	владеет навыками: обоснованн ого выбора метода анализа риска аварий, проведения качественно го и количествен но го анализа опасных событий, включая использова ние детерминир ован-ных и вероятности	владеет навыками: проведения качественно го и количестве нно го анализа опасных событий, включая использова ние детерминир ован-ных критериев для оценки уровней поражения людей и разрушения зданий,	владеет навыками качественно й оценки риска аварий с использова нием методов: -"анализ пути развития опасного события от причин до последстви й"; - "деревотка зов"; - "деревособ	не владеет навыками качественн ой и количестве нной оценки риска аварий

			ых критериев для оценки уровней поражения людей и разрушения зданий, сооружений и оборудования	сооружений и оборудования	ытий".	
	УК-1.2	знать:				
		основные направления решения задач повышения уровня безопасности на объектах теплоэнергетики	на стадии обоснования инвестиций, проектирования, подготовки технической документации или размещения объекта; на стадиях ввода в эксплуатацию, консервации или ликвидации объекта; на стадиях эксплуатации, реконструкции или технического перевооружения объекта	на стадиях ввода в эксплуатацию, консервации или ликвидации объекта; на стадиях эксплуатации, реконструкции или технического перевооружения объекта	на стадиях эксплуатации, реконструкции или технического перевооружения объекта	имеет только общие представления об основных задачах, связанных с выполнением требований безопасности при эксплуатации объектов
		уметь:				
		проводить оценку частоты инициирующих и последующих событий в анализируемых сценариях аварий, оценку последствий и ущерба от возможных аварий, включая описание и определение размеров возможных воздействий на людей, имущество	умеет использовать: статистические данные по аварийности, надежности технических устройств и технологических систем, соответствующие отраслевой	умеет использовать: статистические данные по аварийности, надежности технических устройств и технологических систем, соответствующие отраслевой специфике ОПО или	умеет использовать: статистические данные по аварийности, надежности технических устройств и технологических систем, соответствующие отраслевой	не умеет использовать логико-графические методы при известных начальных значениях частоты инициирующих событий

		и (или) окружающую среду	специфике ОПО или виду производственной деятельности; модели аварийных процессов; методики расчета ущерба	виду производственной деятельности; модели аварийных процессов	специфике ОПО или виду производственной деятельности	
		владеть:				
		навыками использования расчетных методик для определения параметров поражающих факторов	владеет навыками расчета параметров поражающих факторов при воздействии ударной волны, теплового излучения, опасных химических веществ	владеет навыками расчета параметров поражающих факторов при воздействии ударной волны, теплового излучения	владеет навыками расчета параметров поражающих факторов при воздействии теплового излучения	не владеет навыками приближенной оценки параметров поражающих факторов при использовании табличных данных для типовых вариантов
	УК-1.3	знать:				
		первоочередные варианты разработки мер по снижению риска аварий и приоритетные способы предупреждения возникновения возможных инцидентов и аварий	знает меры: снижающие возможность возникновения аварий; снижающие тяжесть последствий возможных аварий; обеспечения готовности к локализации и ликвидации последствий аварий	знает меры: снижающие возможность возникновения аварий; снижающие тяжесть последствий возможных аварий	знает меры: снижающие возможность возникновения аварий; снижающие тяжесть последствий возможных аварий	имеет общие представления о способах предупреждения возникновения возможных инцидентов и аварий
		уметь:				
		устанавливать степени опасности аварий на ОПО и определять наиболее аварийно-опасные составные части ОПО для разработки обоснованных	умеет проводить сравнение значений полученных показателей опасностей и оценок риска аварий с:	умеет проводить сравнение значений полученных показателей опасностей и оценок риска аварий с:	умеет проводить: сравнение значений полученных показателей опасностей и оценок риска аварий с:	не умеет проводить сравнение значений полученных показателей опасностей и оценок

		рекомендаций по снижению риска аварий	допустимым уровнем, обоснованным на этапе планирования и организации анализа риска аварий; значениями риска аварий на других составных частях ОПО; фоновым риском аварий для данного типа ОПО или аналогичных ОПО, с фоновым риском гибели людей в техногенных происшествиях; значениями риска аварий, полученными с учетом фактических отступлений от требований промышленной безопасности, а также возможного и фактического внедрения компенсирующих мероприятий; категорирование ОПО по критериям	допустимым уровнем, обоснованным на этапе планирования и организации анализа риска аварий; значениями риска аварий на других составных частях ОПО; фоновым риском аварий для данного типа ОПО или аналогичных ОПО, с фоновым риском гибели людей в техногенных происшествиях	допустимым уровнем, обоснованным на этапе планирования и организации анализа риска аварий; значениями риска аварий на других составных частях ОПО	риска аварий с значениями риска аварий на других составных частях ОПО
--	--	--	--	---	--	--

			классификации аварийной опасности.			
		владеть:				
		навыками расчета основных и дополнительных показателей риска, и их сравнения с нормативными значениями	владеет навыками расчета потенциального и индивидуального риска в зданиях, помещениях и на территории производственного объекта	владеет навыками расчета потенциального риска в зданиях, помещениях и на территории производственного объекта	владеет навыками расчета потенциального риска в зданиях производственного объекта	не имеет представлений о методиках расчета потенциального и индивидуального риска
УК-2	УК-2.1	знать:				
		основные принципы формирования проекта	знает основные принципы формирования проекта и его характерные особенности	знает основные принципы формирования проекта	знает характерные особенности проекта	не знает основные принципы формирования проекта и его особенности
		уметь:				
		определять состав и содержание документов на каждом этапе жизненного цикла проекта	умеет определять состав и содержание документов на каждом этапе жизненного цикла проекта при решении сложных оригинальных задач	умеет определять состав и содержание документов на каждом этапе жизненного цикла проекта при решении типовых задач	умеет определять состав и содержание документов на каждом этапе жизненного цикла проекта при решении типовых задач с некоторыми недочетами	не умеет определять состав и содержание документов на каждом этапе жизненного цикла проекта при решении типовых задач
		владеть:				
		навыками подготовки документации на каждом этапе выполнения проекта при решении сложных оригинальных задач	владеет навыками подготовки документации на каждом этапе выполнения проекта при решении типовых оригинальных задач	владеет навыками подготовки документации на каждом этапе выполнения проекта при решении типовых задач с некоторыми недочетами	владеет навыками подготовки документации на каждом этапе выполнения проекта при решении типовых задач с некоторыми недочетами	не владеет навыками подготовки документации при выполнении и проекта

	УК-2.2	знать:				
		основные принципы управления проектом на всех этапах жизненного цикла и типы ресурсов для его выполнения	знает основные принципы управления проектом на всех этапах жизненного цикла и типы ресурсов для его выполнения	знает основные принципы управления проектом на отдельных этапах жизненного цикла и типы ресурсов для его выполнения	знает основные принципы управления проектом на отдельных этапах жизненного цикла	не знает основные принципы управления проектом на отдельных этапах жизненного цикла
		уметь:				
		управлять проектом на всех этапах жизненного цикла	умеет распределять ресурсы проекта и делегировать полномочия исполнителям при решении сложных оригинальных задач	умеет распределять ресурсы проекта и делегировать полномочия исполнителям при решении типовых задач	умеет распределять ресурсы проекта при решении сложных оригинальных задач	не умеет распределять ресурсы проекта и делегировать полномочия исполнителям
		владеть:				
		навыками формирования проекта и управления ходом его выполнения	владеет навыками формирования проекта и управления ходом его выполнения при решении сложных оригинальных задач	владеет навыками формирования проекта и управления ходом его выполнения при решении типовых задач	владеет навыками управления ходом выполнения проекта при решении типовых задач	не владеет навыками управления ходом выполнения проекта
УК-3	УК-3.1	знать:				
		роли исполнителей в команде при выполнении проекта, способы управления коллективом	знает роли исполнителей в команде при выполнении проекта, способы управления коллективом при решении сложных оригинальных задач	знает роли исполнителей в команде при выполнении проекта, способы управления коллективом при решении типовых задач	знает роли исполнителей в команде при выполнении проекта при решении типовых задач	не знает роли исполнителей в команде при выполнении проекта и при решении типовых задач
		уметь:				
		делегировать полномочия и	умеет делегировать	умеет делегировать	умеет распределять	не умеет распределять

		распределять ответственность между членами проектной команды	полномочия и распределять ответственность между членами проектной команды при решении сложных оригинальных задач	полномочия и распределять ответственность между членами проектной команды при решении типовых задач	ответственность между членами проектной команды и решении типовых задач	ределять ответственность между членами проектной команды при решении типовых задач
		владеть:				
		навыками организации командной работы	владеет навыками организации командной работы при решении сложных оригинальных задач	владеет навыками организации командной работы при решении типовых задач	владеет навыками организации командной работы при решении типовых задач, допускает незначительные ошибки	не владеет навыками организации командной работы при решении типовых задач
	УК-3.2	знать:				
		функциональные обязанности членов проектной команды	знает функциональные обязанности членов проектной команды в полном объеме в соответствии с их квалификацией и целями проекта	знает функциональные обязанности членов проектной команды в соответствии с их квалификацией и целями проекта, допускает незначительные ошибки	знает функциональные обязанности членов проектной команды в соответствии с их квалификацией и целями проекта, допускает грубые ошибки	не знает функциональные обязанности членов проектной команды
		уметь:				
		формировать цели и задачи при выполнении для каждого исполнителя	умеет определять наиболее эффективный вариант формирования цели и задачи для каждого исполнителя при выполнении сложного проекта	умеет определять наиболее эффективный вариант формирования цели и задачи для каждого исполнителя при выполнении типового проекта	умеет определять цели и задачи для каждого исполнителя при выполнении типового проекта с некоторыми недостатками	не умеет определять цели и задачи для каждого исполнителя
		владеть:				
		навыками формирования стратегии	владеет навыками формирования	владеет навыками формирования	владеет навыками формирования	не владеет навыками формирования

		достижения поставленной цели	ия стратегии достижения поставленной цели при выполнении сложного оригинального проекта	ия стратегии достижения поставленной цели при выполнении типового проекта	ия стратегии достижения поставленной цели при выполнении типового проекта с некоторыми недостатками	ния стратегии достижения поставленной цели
УК-4	УК-4.1	знать:				
		-правила чтения английских слов и исключений из них, а также особенности интонационного оформления высказываний разного типа; - не менее 500 лексических единиц, относящихся к общему языку, интернациональной лексике и терминологии различных областей специальности студента; - грамматические правила и модели, позволяющие понимать достаточно сложные тексты и правильно, грамотно строить собственную речь в разнообразных видовременных формах и в различной модальности; - нормы и представления, принятые в иной культуре, их сходства и различия в сравнении с родной языковой культурой.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место
		уметь:				
		- применять полученные теоретические знания по фонетике,	Продемонстрированы все основные умения,	Продемонстрированы все основные умения,	Продемонстрированы основные умения, решены	При решении стандартных задач не

		словообразованию, грамматике на практике; - вести научную беседу с использованием профессиональной терминологии и выражений речевого этикета.	решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		Владеть: - системой сведений об изучаемом языке по его уровням: фонетика, лексика, состав слова и словообразование, морфология, синтаксис простого и сложного предложения; - навыками вести беседы на иностранном языке на общекультурные и общенаучные темы; - навыками определять компоненты ситуации, или речевые условия, которые диктуют говорящему выбор слов и грамматических средств; - навыками сопоставлять языковые реалии родного языка и изучаемого иностранного языка с целью грамотно переводить устные и письменные тексты с одного языка на другой.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	УК-4.2	знать:				
		- не менее 500 лексических единиц, относящихся к общему языку, интернациональной лексике и терминологии	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место

		различных областей специальности студента; - грамматические правила и модели, позволяющие понимать достаточно сложные тексты и правильно переводить академические тексты.		негрубых ошибок	ошибок	
		уметь:				
		- самостоятельно читать оригинальную литературу средней степени сложности по специальности и быстро извлекать из нее необходимую информацию; - переводить академические тексты с английского языка на русский и с русского на английский; - составлять аннотации и рефераты на английском языке.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		- навыками изучения текстов литературного, информативного и общенаучного характера; - приемами и методами перевода текста по специальности; - навыками составления различных видов письменных текстов, принципами реферирования, аннотирования и составления тезисов;	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		знать:				
	УК-4.3	социально-политические понятия и категории,	Свободно и в полном объеме социально-	Достаточно полно социально-политическ	Плохо знает социально-политическ ие понятия	Не знает социально-политичес кие

		применяемые для оценки политических событий и процессов в энергетической отрасли	политическое понятие и категории, применяемые для оценки политических событий и процессов в энергетической отрасли	и понятия и категории, применяемые для оценки политических событий и процессов в энергетической отрасли, допускает незначительные ошибки	и категории, применяемые для оценки политических событий и процессов в энергетической отрасли	понятия и категории, применяемые для оценки политических событий и процессов в энергетической отрасли
		уметь:				
		Самостоятельно осуществлять поиск, сбор и оценку информации об актуальных вопросах энергетической политики в информационно-коммуникационном пространстве	Свободно осуществлять поиск, сбор и оценку информации об актуальных вопросах энергетической политики в информационно-коммуникационном пространстве, свободно в ней ориентируется	Умеет самостоятельно осуществлять поиск, сбор и оценку информации об актуальных вопросах энергетической политики в информационно-коммуникационном пространстве, допускает неточности	Слабо ориентируется при поиске, сборе и оценке информации об актуальных вопросах энергетической политики в информационно-коммуникационном пространстве	Не умеет осуществлять поиск, сбор и оценку информации об актуальных вопросах энергетической политики в информационно-коммуникационном пространстве
		владеть:				
		Навыками самостоятельного поиска и работы с информацией в области энергетической политики	Свободно владеет навыками самостоятельного поиска и работы с информацией в области энергетической политики	Уверенно владеет навыками самостоятельного поиска и работы с информацией в области энергетической политики	Слабо владеет навыками самостоятельного поиска и работы с информацией в области энергетической политики	Не владеет навыками самостоятельного поиска и работы с информацией в области энергетической политики
УК-5	УК-5.1	знать:				
		особенности культуры как феномена человеческого бытия	Знает особенности и культуры как феномена человеческого бытия, не допускает ошибок	Знает особенности и культуры как феномена человеческого бытия, при ответе	Плохо знает особенности и культуры как феномена человеческого бытия, при ответе может	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые

				может допустить несколько негрубых ошибок	допустить множество мелких ошибок	ошибки
		уметь:				
		учитывать разнообразие различных форм культуры	демонстрирует умение учитывать разнообразие различных форм культуры, не допускает ошибок	демонстрирует умение учитывать разнообразие различных форм культуры, допускает при этом ряд небольших ошибок	в целом демонстрирует умение учитывать разнообразие различных форм культуры, допускает ошибки, задание выполнено в неполном объеме	не демонстрирует сформированное умение учитывать разнообразие различных форм культуры, допускает грубые ошибки, задание не выполнено
		владеть:				
		навыками анализа культур в их взаимодействии	продемонстрированы навыки анализа культур в их взаимодействии	Продемонстрированы базовые навыки анализа культур в их взаимодействии, допущен ряд мелких ошибок	имеется минимальный набор навыков анализа культур в их взаимодействии, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
	УК-5.2	знать:				
		формы и методы социального взаимодействия	Знает формы и методы социального взаимодействия, не допускает ошибок	Знает базовые особенности и форм и методов социального взаимодействия, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает формы и методы социального взаимодействия, при ответе может допустить множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		выстраивать социальные взаимодействия	демонстрирует умение выстраивать социальные взаимодействия, не допускает	демонстрирует умение выстраивать социальные взаимодействия, допускает	в целом демонстрирует умение выстраивать социальные взаимодействия,	не демонстрирует сформированное умение выстраивать

			ошибок	при этом ряд небольших ошибок	допускает ошибки, задание выполнено в неполном объеме	социальные взаимодействия, допускает грубые ошибки, задание не выполнено
		владеть:				
		навыками социального взаимодействия с учетом различия культур и религий	Продemonстрированы навыки социального взаимодействия с учетом различия культур и религий	Продemonстрированы базовые навыки социального взаимодействия с учетом различия культур и религий, допущен ряд мелких ошибок	имеется минимальный набор навыков социального взаимодействия с учетом различия культур и религий, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
УК-6	УК-6.1	знать:				
		основные закономерности, механизмы и способы самопознания, саморазвития и самосовершенствования	знает основные закономерности и механизмы самопознания, саморазвития и самосовершенствования, не допускает ошибок	знает основные закономерности и механизмы самопознания, саморазвития и самосовершенствования, но при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает основные закономерности и механизмы самопознания, саморазвития и самосовершенствования, при ответе допускает много ошибок.	уровень знаний об основных закономерностях, механизмах и способах самопознания, саморазвития и самосовершенствования ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		существующие концепции саморазвития, личностного роста	знает существующие концепции саморазвития, личностного роста, не допускает ошибок.	знает существующие концепции саморазвития, личностного роста, но при ответе может допустить несколько	плохо знает существующие концепции саморазвития, личностного роста, при ответе допускает много ошибок.	уровень знаний о существующих концепциях саморазвития, личностного роста ниже минимального

				негрубых ошибок.		требования, при ответе допускает много грубых ошибок.
		уметь:				
		производить оценку своих ресурсов и их пределов	демонстрирует умение производить оценку своих ресурсов и их пределов, не допускает ошибок.	демонстрирует умение производить оценку своих ресурсов и их пределов, но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение производить оценку своих ресурсов и их пределов, но допускает много ошибок	демонстрирует умение производить оценку своих ресурсов и их пределов ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок.
		правильно оценивать свои возможности, расставлять приоритеты, формировать стратегии для достижения поставленных целей	демонстрирует умение правильно оценивать свои возможности, расставлять приоритеты, формировать стратегии для достижения поставленных целей, не допускает ошибок	демонстрирует умение правильно оценивать свои возможности, расставлять приоритеты, формировать стратегии для достижения поставленных целей, но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение правильно оценивать свои возможности, расставлять приоритеты, формировать стратегии для достижения поставленных целей, но допускает много ошибок	демонстрирует умение правильно оценивать свои возможности, расставлять приоритеты, формировать стратегии для достижения поставленных целей ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками оценки личностных, ситуативных, временных ресурсов и их пределов для успешного	демонстрирует навыки оценки личностных, ситуативных,	демонстрирует навыки оценки личностных, ситуативных,	демонстрирует навыки оценки личностных, ситуативных,	демонстрирует навыки оценки личностных, ситуативных,

		выполнения порученного задания	временных ресурсов и их пределов для успешного выполнения порученного задания, не допускает ошибок	временных ресурсов и их пределов для успешного выполнения порученного задания, но может допустить несколько негрубых ошибок	временных ресурсов и их пределов для успешного выполнения порученного задания, но допускает много ошибок	ых, временных ресурсов и их пределов для успешного выполнения порученного задания, но допускает много грубых ошибок
		навыками рационального использования своих ресурсов для успешного выполнения порученного задания	демонстрирует навыки рационального использования своих ресурсов для успешного выполнения порученного задания, не допускает ошибок	демонстрирует навыки рационального использования своих ресурсов для успешного выполнения порученного задания, но может допустить несколько негрубых ошибок.	демонстрирует навыки рационального использования своих ресурсов для успешного выполнения порученного задания, но допускает много ошибок	демонстрирует навыки рационального использования своих ресурсов для успешного выполнения порученного задания, но допускает много грубых ошибок
	УК-6.2	знать:				
		основные закономерности профессионального и личностного роста	знает основные закономерности профессионального и личностного роста, не допускает ошибок	знает основные закономерности профессионального и личностного роста, но при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает основные закономерности профессионального и личностного роста, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний об основных закономерностях профессионального и личностного роста ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		теоретические и практические подходы к измерению самооценки	знает теоретические и практические подходы к измерению самооценки	знает теоретические и практические подходы к измерению самооценки	плохо знает теоретические и практические подходы к измерению самооценки	уровень знаний о теоретических и практических подходах к измерению

			, не допускает ошибок	, но при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	, при ответе допускает много ошибок	самооценки и ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		разрабатывать траектории собственного профессионального и личностного роста	демонстрирует умение разрабатывать траектории собственного профессионального и личностного роста, не допускает ошибок	демонстрирует умение разрабатывать траектории собственного профессионального и личностного роста, но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение разрабатывать траектории собственного профессионального и личностного роста, но допускает много ошибок	демонстрирует умение разрабатывать траектории и собственного профессионального и личностного роста, допускает много грубых ошибок
		расставлять приоритеты и проводить анализ собственной самооценки	демонстрирует умение расставлять приоритеты и проводить анализ собственной самооценки, не допускает ошибок	демонстрирует умение расставлять приоритеты и проводить анализ собственной самооценки, но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение расставлять приоритеты и проводить анализ собственной самооценки, но допускает много ошибок	демонстрирует умение расставлять приоритеты и проводить анализ собственной самооценки, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		методами повышения самооценки для совершенствования собственной деятельности	демонстрирует владение методами повышения самооценки для совершенствования собственной деятельности, не допускает ошибок	демонстрирует владение методами повышения самооценки для совершенствования собственной деятельности, но может допустить несколько негрубых	демонстрирует владение методами повышения самооценки для совершенствования собственной деятельности, но допускает много ошибок	демонстрирует владение методами повышения самооценки для совершенствования собственной деятельности, но допускает много

				ошибок.		грубых ошибок
		способами достижения личностного роста для совершенствования собственной деятельности	демонстрирует владение способами достижения личностного роста для совершенствования собственной деятельности, не допускает ошибок	демонстрирует владение способами достижения личностного роста для совершенствования собственной деятельности, но может допустить несколько негрубых ошибок.	демонстрирует владение способами достижения личностного роста для совершенствования собственной деятельности, но допускает много ошибок	демонстрирует владение способами достижения личностного роста для совершенствования собственной деятельности, но допускает много грубых ошибок
ОПК-1	ОПК-1.1	знать:				
		Основные правила при формулировке цели и задач при выполнении НИР	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Ставить перед собой точную цель для получения наилучших результатов исследования	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		Методами решения сложных научных задач	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые

	ОПК-1.2	знать:				ошибки
		Знать структуру решения сложных наукоемких задач при выполнении научных исследований	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Находить пути решения сложных наукоемких задач при выполнении научных исследований	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		методами поиска решений сложных наукоемких задач при выполнении научных исследований при помощи программных продуктов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	ОПК-1.3	знать:				
		Основные критерии при оформлении выводов и заключения о НИР	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Уметь представлять основные положения при выполнении научно-исследовательской	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с	При решении стандартных задач не продемонстрированы

		работы	задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	основные умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		Научно-техническим языком для оформления отчетов, выводов и заключений	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ОПК-2	ОПК-2.1	знать:				
		Методы и средства планирования и организации исследований и разработок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Уметь работать с научно-технической литературой	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		Навыками работы при составлении научно-технического отчета НИР	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют

						место грубые ошибки
	ОПК-2.2	знать:				
		Методы анализа научных данных	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Уметь работать с электронной научно-технической документацией	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		Навыками работы при составлении презентационного материала для доклада	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	ОПК-2.3	знать:				
		Основные отчетные документы входящие в состав научно-технических отчетов выполнения НИР	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-	Продemonстрированы все основные умения,	Продemonстрированы все основные умения,	Продemonстрированы основные умения, решены	При решении стандартных задач не

		конструкторских работ	решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		Навыками предоставления результатов выполненной работы при широкой аудитории	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		знать:				
ПК-1	ПК-1.1	- виды испытаний энергетических установок и двигателей; - показатели надежности энергетических установок и их элементов	Знает в полном объеме: - виды испытаний энергетических установок и двигателей; - показатели надежности энергетических установок и их элементов	Знает в достаточном объеме: - виды испытаний энергетических установок и двигателей; - показатели надежности энергетических установок и их элементов	Знает в недостаточном объеме: - виды испытаний энергетических установок и двигателей; - показатели надежности энергетических установок и их элементов	Не знает: - виды испытаний энергетических установок и двигателей; - показатели надежности энергетических установок и их элементов
		основные принципы разработки физических и математических моделей и на их базе алгоритмов и программ исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	Свободно и в полном объеме описывает все направления	Достаточно полно знает научную проблематику алгоритмов и программ исследуемых процессов, явлений и объектов	Плохо описывает научную проблематику физических и математических моделей	Не знает научную проблематику физических и математических моделей
		как анализировать режимы и условия работы паровых и газовых турбин	Отлично знает как анализировать режимы и условия	Хорошо знает как анализировать режимы и условия	Хорошо знает как анализировать режимы и условия	Удовлетворительно знает как анализировать

			работы паровых и газовых турбин, не допускает ошибок.	работы паровых и газовых турбин, допускает единичные ошибки.	работы паровых и газовых турбин, допускает несколько ошибок.	режимы и условия работы паровых и газовых турбин, допускает много ошибок.
		- основные типы и конструкцию турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - актуальную нормативную научно-техническую документацию в области эксплуатации турбомашин	Знает в полном объеме:- основные типы и конструкцию турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - актуальную нормативную научно-техническую документацию в области эксплуатации турбомашин	Знает в достаточном объеме:- основные типы и конструкцию турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - актуальную нормативную научно-техническую документацию в области эксплуатации турбомашин	Знает в недостаточном объеме:- основные типы и конструкцию турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - актуальную нормативную научно-техническую документацию в области эксплуатации турбомашин	Не знает:- основные типы и конструкцию турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - актуальную нормативную научно-техническую документацию в области эксплуатации турбомашин
		уметь:				
		- составлять программы испытаний энергетических установок и их элементов - анализировать результаты испытаний энергетических установок и их элементов	Умеет в полном объеме: - составлять программы испытаний энергетических установок и их элементов - анализировать результаты испытаний энергетических установок и их элементов	Умеет в достаточном объеме: - составлять программы испытаний энергетических установок и их элементов - анализировать результаты испытаний энергетических установок и их элементов	Умеет в недостаточном объеме: - составлять программы испытаний энергетических установок и их элементов - анализировать результаты испытаний энергетических установок и их элементов	Не умеет: - составлять программы испытаний энергетических установок и их элементов - анализировать результаты испытаний энергетических установок и их элементов
		проводить поиск оптимальных	Четко, без недочетов	Разбирается в методах	Слабо знает методы	Не знает ни чего

		решений при создании продукции с учетом требований к уровню качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	систематизирует методы теории САПР	оптимальных решений при создании продукции с учетом требований к уровню качества	оптимальных решений при создании продукции с учетом требований к уровню качества	
		анализировать режимы и условия работы паровых и газовых турбин	Отлично умеет анализировать режимы и условия работы паровых и газовых турбин, не допускает ошибок.	Хорошо умеет анализировать режимы и условия работы паровых и газовых турбин, допускает единичные ошибки.	Хорошо умеет анализировать режимы и условия работы паровых и газовых турбин, допускает несколько ошибок.	Удовлетворительно умеет анализировать режимы и условия работы паровых и газовых турбин, допускает много ошибок.
		- выбирать режимы эксплуатации турбомашин в зависимости от внешних условий	Умеет в полном объеме: выбирать режимы эксплуатации и турбомашин в зависимости от внешних условий	Умеет в достаточном объеме: выбирать режимы эксплуатации и турбомашин в зависимости от внешних условий	Умеет в недостаточном объеме: выбирать режимы эксплуатации и турбомашин в зависимости от внешних условий	Не умеет: выбирать режимы эксплуатации турбомашин в зависимости от внешних условий
		владеть:				
		методами и методиками термогазодинамического расчета деталей и узлов энергоустановок комбинированного цикла	Свободно и в полном объеме владеет методами и методиками термогазодинамического расчета деталей и узлов энергоустановок комбинированного цикла	Достаточно полно владеет методами и методиками термогазодинамического расчета деталей и узлов энергоустановок комбинированного цикла	Слабо владеет методами и методиками термогазодинамического расчета деталей и узлов энергоустановок комбинированного цикла	Не владеет методами и методиками термогазодинамического расчета деталей и узлов энергоустановок комбинированного цикла
		навыками анализа режимов и условий работы паровых и газовых турбин	Отлично владеет навыками анализировать режимы и условия	Хорошо владеет навыками анализировать режимы и условия	Хорошо владеет навыками анализировать режимы и условия	Удовлетворительно владеет навыками анализировать

			работы паровых и газовых турбин, не допускает ошибок.	работы паровых и газовых турбин, допускает единичные ошибки.	работы паровых и газовых турбин, допускает несколько ошибок.	режимы и условия работы паровых и газовых турбин, допускает много ошибок.
		- методами теплового и газодинамического расчета турбомашин;	Владеет в полном объеме: методами теплового и газодинамического расчета турбомашин;	Владеет в достаточном объеме: методами теплового и газодинамического расчета турбомашин;	Владеет в недостаточном объеме: методами теплового и газодинамического расчета турбомашин;	Не владеет: методами теплового и газодинамического расчета турбомашин;
		- методиками проведения испытаний энергетических установок и их элементов	Владеет в полном объеме: - методиками проведения испытаний энергетических установок и их элементов	Владеет в достаточном объеме: - методиками проведения испытаний энергетических установок и их элементов	Владеет в недостаточном объеме: - методиками проведения испытаний энергетических установок и их элементов	Не владеет: - методиками проведения испытаний энергетических установок и их элементов
	ПК-1.2	знать:				
		- методы оценки технического состояния и остаточного ресурса энергетических установок и их элементов; - способы повышения надежности энергетических установок и их элементов; - способы предотвращения аварий энергетических паровых и газовых турбин	Знает в полном объеме: - методы оценки технического состояния и остаточного ресурса энергетических установок и их элементов; - способы повышения надежности энергетических установок и их элементов; - способы предотвращения аварий энергетических паровых и газовых	Знает в достаточном объеме: - методы оценки технического состояния и остаточного ресурса энергетических установок и их элементов; - способы повышения надежности энергетических установок и их элементов; - способы предотвращения аварий энергетических паровых и газовых	Знает в недостаточном объеме: - методы оценки технического состояния и остаточного ресурса энергетических установок и их элементов; - способы повышения надежности энергетических установок и их элементов; - способы предотвращения аварий энергетических паровых и газовых	Не знает: - методы оценки технического состояния и остаточного ресурса энергетических установок и их элементов; - способы повышения надежности энергетических установок и их элементов; - способы предотвращения аварий энергетических

			турбин	турбин	турбин	паровых и газовых турбин
		как оценивать техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин	Отлично знает как оценивать техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, не допускает ошибок.	Хорошо знает как оценивать техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, допускает единичные ошибки.	Хорошо знает как оценивать техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, допускает несколько ошибок.	Удовлетворительно знает как оценивать техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, допускает много ошибок.
		- параметры, определяющие техническое состояние турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта турбомашин	Знает в полном объеме: - параметры, определяющие техническое состояние турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта турбомашин	Знает в достаточном объеме: - параметры, определяющие техническое состояние турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта турбомашин	Знает в недостаточном объеме: - параметры, определяющие техническое состояние турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта турбомашин	Не знает: - параметры, определяющие техническое состояние турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта турбомашин
		уметь:				
		- определять показатели	Умеет в полном	Умеет в достаточно	Умеет в недостаточн	Не умеет: -

		надежности энергетических установок и их элементов	объеме: - определять показатели надежности энергетических установок и их элементов	м объеме: - определять показатели надежности энергетических установок и их элементов	ом объеме: - определять показатели надежности энергетических установок и их элементов	определять показатели надежности энергетических установок и их элементов
		оценивать техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин	Отлично умеет оценивать техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, не допускает ошибок.	Хорошо умеет оценивать техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, допускает единичные ошибки.	Хорошо умеет оценивать техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, допускает несколько ошибок.	Удовлетворительно умеет оценивать техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, допускает много ошибок.
		- определять техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин	Умеет в полном объеме:- определять техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин	Умеет в достаточном объеме:- определять техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин	Умеет в недостаточном объеме:- определять техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин	Не умеет:- определять техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин
		владеть:				
		навыками оценивания технического состояния и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и	Отлично владеет навыками оценивания технического состояния и остаточный ресурс паровых и газовых турбин,	Хорошо владеет навыками оценивания технического состояния и остаточный ресурс паровых и газовых турбин,	Хорошо владеет навыками оценивания технического состояния и остаточный ресурс паровых и газовых турбин,	Удовлетворительно владеет навыками оценивания технического состояния и остаточный ресурс

		текущего ремонта паровых и газовых турбин	демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, не допускает ошибок.	демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, допускает единичные ошибки.	демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, допускает несколько ошибок.	паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, допускает много ошибок.
		- методами поддержания технического состояния турбомашин на требуемом уровне и увеличения их остаточного ресурса; - навыками выполнения расчетов турбомашин на прочность	Владеет в полном объеме: - методами поддержания технического состояния турбомашин на требуемом уровне и увеличения их остаточного ресурса; - навыками выполнения расчетов турбомашин на прочность	Владеет в достаточном объеме: - методами поддержания технического состояния турбомашин на требуемом уровне и увеличения их остаточного ресурса; - навыками выполнения расчетов турбомашин на прочность	Владеет в недостаточном объеме: - методами поддержания технического состояния турбомашин на требуемом уровне и увеличения их остаточного ресурса; - навыками выполнения расчетов турбомашин на прочность	Не владеет: - методами поддержания технического состояния турбомашин на требуемом уровне и увеличения их остаточного ресурса; - навыками выполнения расчетов турбомашин на прочность
		- навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса энергетических установок и их элементов.	Владеет в полном объеме: - навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса энергетических установок и их элементов.	Владеет в достаточном объеме: - навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса энергетических установок и их элементов.	Владеет в недостаточном объеме: - навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса энергетических установок и их элементов.	Не владеет: - навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса энергетических установок и их элементов.
	ПК-1.3	знать:				
		- методы и технические средства для проведения испытаний энергетических	Знает в полном объеме: - методы и технические средства	Знает в достаточном объеме: - методы и технические средства	Знает в недостаточном объеме: - методы и технические средства	Не знает: - методы и технические средства для

		установок и их элементов	для проведения испытаний энергетических установок и их элементов	для проведения испытаний энергетических установок и их элементов	для проведения испытаний энергетических установок и их элементов	проведения испытаний энергетических установок и их элементов
		как использовать методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин	Отлично знает как использовать методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин, не допускает ошибок.	Хорошо знает как использовать методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин, допускает единичные ошибки.	Хорошо знает как использовать методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин, допускает несколько ошибок.	Удовлетворительно знает как использовать методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин, допускает много ошибок.
		- методы и технические средства для измерения основных параметров турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков;	Знает в полном объеме: - методы и технические средства для измерения основных параметров турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков;	Знает в достаточном объеме: - методы и технические средства для измерения основных параметров турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков;	Знает в недостаточном объеме: - методы и технические средства для измерения основных параметров турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков;	Не знает: - методы и технические средства для измерения основных параметров турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков;
		уметь:				
		- применять основные методы и технические средства измерения при проведении испытаний паровых и газовых турбин; - использовать результаты измерений основных параметров энергетических	Умеет в полном объеме: - применять основные методы и технические средства измерения при проведении испытаний паровых и газовых турбин;	Умеет в достаточном объеме: - применять основные методы и технические средства измерения при проведении испытаний паровых и газовых турбин;	Умеет в недостаточном объеме: - применять основные методы и технические средства измерения при проведении испытаний паровых и газовых турбин;	Не умеет: - применять основные методы и технические средства измерения при проведении испытаний паровых и газовых

		машин и установок для повышения их надежности	- использовать результаты измерений основных параметров энергетических машин и установок для повышения их надежности	- использовать результаты измерений основных параметров энергетических машин и установок для повышения их надежности	- использовать результаты измерений основных параметров энергетических машин и установок для повышения их надежности	турбин; - использовать результаты измерений основных параметров энергетических машин и установок для повышения их надежности
		использовать методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин	Отлично умеет использовать методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин, не допускает ошибок.	Хорошо умеет использовать методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин, допускает единичные ошибки.	Хорошо умеет использовать методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин, допускает несколько ошибок.	Удовлетворительно умеет использовать методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин, допускает много ошибок.
		- применять основные методы и технические средства для измерения параметров турбомашин; - использовать результаты измерений основных параметров турбомашин для обеспечения нормальной эксплуатации	Умеет в полном объеме: - применять основные методы и технические средства для измерения основных параметров турбомашин; - использовать результаты измерений основных параметров турбомашин для обеспечения их нормальной	Умеет в достаточном объеме: - применять основные методы и технические средства для измерения основных параметров турбомашин; - использовать результаты измерений основных параметров турбомашин для обеспечения их нормальной	Умеет в недостаточном объеме: - применять основные методы и технические средства для измерения основных параметров турбомашин; - использовать результаты измерений основных параметров турбомашин для обеспечения их нормальной	Не умеет: - применять основные методы и технические средства для измерения основных параметров турбомашин; - использовать результаты измерений основных параметров турбомашин для обеспечения их

			эксплуатаци и	эксплуатаци и	эксплуатаци и	нормально й эксплуатац ии
		владеть:				
		навыками использования методов и технических средств для измерения основных параметров паровых и газовых турбин	Отлично владеет навыками использова ния методов и технически х средств для измерения основных параметров паровых и газовых турбин, не допускает ошибок.	Хорошо владеет навыками использова ния методов и технически х средств для измерения основных параметров паровых и газовых турбин, допускает единичные ошибки.	Хорошо владеет навыками использова ния методов и технически х средств для измерения основных параметров паровых и газовых турбин, допускает несколько ошибок.	Удовлетво рите льно владеет навыками использова ния методов и техническ их средств для измерения основных параметро в паровых и газовых турбин, допускает много ошибок.
		- навыками измерения основных параметров турбомашин.	Владеет в полном объеме: - навыками измерения основных параметров турбомашин.	Владеет в достаточно м объеме: - навыками измерения основных параметров турбомашин.	Владеет в недостаточн ом объеме: - навыками измерения основных параметров турбомашин.	Не владеет: - навыками измерения основных параметро в турбомашин.
ПК-2	ПК-2.1	навыками измерения основных параметров энергетических установок и их элементов, определяющих их надежность.	Владеет в полном объеме: - навыками измерения основных параметров энергетичес ких установок и их элементов, определяю щих их надежность.	Владеет в достаточно м объеме: - навыками измерения основных параметров энергетичес ких установок и их элементов, определяю щих их надежность.	Владеет в недостаточн ом объеме: - навыками измерения основных параметров энергетичес ких установок и их элементов, определяю щих их надежность.	Не владеет: - навыками измерения основных параметро в энергетичес ких установок и их элементов, определяю щих их надежност ь.
		знать:				
		основные принципы построения современных математических моделей для анализа режимов и условия работы паровых и газовых турбин	В полном объеме знать основные принципы построения современны х математиче ских моделей для анализа режимов и	Достаточно в полном объеме знать основные принципы построения современны х математиче ских моделей для анализа	Не в полном объеме знать основные принципы построения современны х математиче ских моделей для анализа	Не знать основные принципы построени я современн ых математич еских моделей для анализа режимов

			условия работы паровых и газовых турбин	режимов и условия работы паровых и газовых турбин	режимов и условия работы паровых и газовых турбин	и условия работы паровых и газовых турбин
		- порядок организации и проведения испытаний энергетических установок и их элементов	Знает в полном объеме: - порядок организации и проведения испытаний энергетических установок и их элементов	Знает в достаточном объеме: - порядок организации и проведения испытаний энергетических установок и их элементов	Знает в недостаточном объеме: - порядок организации и проведения испытаний энергетических установок и их элементов	Не знает: - порядок организации и проведения испытаний энергетических установок и их элементов
		физические основы процессов, особенностей совместной работы узлов и агрегатов паровых и газовых турбин, вывод уравнений процессов, происходящих в проточных частях	Четко, без недочетов знает физические основы процессов, особенностей совместной работы узлов и агрегатов паровых и газовых турбин	Достаточно полно знает физические основы процессов, особенностей совместной работы узлов и агрегатов паровых и газовых турбин	Плохо знает физические основы процессов, особенностей совместной работы узлов и агрегатов паровых и газовых турбин	Не знает физические основы процессов, особенностей совместной работы узлов и агрегатов паровых и газовых турбин
		уметь:				
		выполнять расчеты и анализировать результаты измерений и расчетов режимов и условия работы паровых и газовых турбин	Свободно выполнять расчеты и анализировать результаты измерений и расчетов режимов и условия работы паровых и газовых турбин	Достаточно свободно выполнять расчеты и анализировать результаты измерений и расчетов режимов и условия работы паровых и газовых турбин	Не в полном объеме выполнять расчеты и анализировать результаты измерений и расчетов режимов и условия работы паровых и газовых турбин	Не может выполнять расчеты и анализировать результаты измерений и расчетов режимов и условия работы паровых и газовых турбин
		- анализировать результаты испытаний и получать зависимости показателей надежности и эффективности энергетических установок и их элементов при изменении условий	Умеет в полном объеме: - анализировать результаты испытаний и получать зависимость показателей	Умеет в достаточном объеме: - анализировать результаты испытаний и получать зависимость показателей	Умеет в недостаточном объеме: - анализировать результаты испытаний и получать зависимость показателей	Не умеет: - анализировать результаты испытаний и получать зависимость показателей

		их работы	надежности и эффективности энергетических установок и их элементов при изменении условий их работы	надежности и эффективности энергетических установок и их элементов при изменении условий их работы	надежности и эффективности энергетических установок и их элементов при изменении условий их работы	и и эффективности энергетических установок и их элементов при изменении условий их работы
		производить поиск оптимальных решений при создании совершенствовании, модернизации паровых и газовых турбин с учетом требований к уровню качества, надежности и стоимости	В полном объеме умеет производить поиск оптимальных решений при создании совершенствовании, модернизации паровых и газовых турбин	Не в полном объеме умеет производить поиск оптимальных решений при создании совершенствовании, модернизации паровых и газовых турбин	Плохо умеет производить поиск оптимальных решений при создании совершенствовании, модернизации паровых и газовых турбин	Не умеет производить поиск оптимальных решений при создании совершенствовании, модернизации паровых и газовых турбин
		владеть:				
		методиками организации проведения экспериментов и испытаний, анализ результатов	Свободно владеет методиками организации проведения экспериментов и испытаний	Не свободно владеет методиками организации проведения экспериментов и испытаний	Плохо владеет методиками организации проведения экспериментов и испытаний	Не владеет методиками организации проведения экспериментов и испытаний
		- навыками проведения научных исследований с целью повышения надежности энергетических установок и их элементов	Владеет в полном объеме: - навыками проведения научных исследований с целью повышения надежности энергетических установок и их элементов	Владеет в достаточном объеме: - навыками проведения научных исследований с целью повышения надежности энергетических установок и их элементов	Владеет в недостаточном объеме: - навыками проведения научных исследований с целью повышения надежности энергетических установок и их элементов	Не владеет: - навыками проведения научных исследований с целью повышения надежности энергетических установок и их элементов

ПК-2.2		методами и методиками термогазодинамического расчета режимов и условия работы паровых и газовых турбин	Хорошо владеть методами и методиками термогазодинамического расчета	Достаточно хорошо владеть методами и методиками термогазодинамического расчета	Не в полном объеме владеет методами и методиками термогазодинамического расчета	Не владеет методами и методиками термогазодинамического расчета
		знать:				
		физические основы процессов, особенностей совместной работы узлов и агрегатов паровых и газовых турбин, вывод уравнений процессов, происходящих в проточных частях	В полном объеме знать физические основы процессов, особенностей совместной работы узлов и агрегатов паровых и газовых турбин	Достаточно в полном объеме знать физические основы процессов, особенностей совместной работы узлов и агрегатов паровых и газовых турбин	Не в полном объеме знать физические основы процессов, особенностей совместной работы узлов и агрегатов паровых и газовых турбин	Не знать физические основы процессов, особенностей совместной работы узлов и агрегатов паровых и газовых турбин
		- методики расчета надежности паровых и газовых турбин	Знает в полном объеме: - методики расчета надежности паровых и газовых турбин	Знает в достаточно объеме: - методики расчета надежности паровых и газовых турбин	Знает в недостаточном объеме: - методики расчета надежности паровых и газовых турбин	Не знает: - методики расчета надежности паровых и газовых турбин
		основные принципы разработки физических и математических моделей, эксплуатационных характеристик паровых и газовых турбин	Знает основные принципы разработки физических и математических моделей, эксплуатационных характеристик паровых и газовых турбин	Достаточно полно знает основные принципы разработки физических и математических моделей, эксплуатационных характеристик паровых и газовых турбин	Плохо знает основные принципы разработки физических и математических моделей, эксплуатационных характеристик паровых и газовых турбин	Не знает основные принципы разработки физических и математических моделей, эксплуатационных характеристик паровых и газовых турбин
		уметь:				
		производить поиск оптимальных решений при создании совершенствовании, модернизации паровых и газовых	Свободно производит поиск оптимальных решений при создании	Достаточно свободно производит поиск оптимальных решений при	Не в полном объеме производит поиск оптимальных решений	Не может производить поиск оптимальных решений при

		турбин с учетом требований к уровню качества, надежности и стоимости	совершенствовании, модернизации паровых и газовых турбин	создании совершенствовании, модернизации паровых и газовых турбин	при создании совершенствовании, модернизации паровых и газовых турбин	создании совершенствовании, модернизации паровых и газовых турбин
		- использовать средства автоматизации расчетов для получения зависимостей показателей надежности и эффективности энергетических установок и их элементов	Умеет в полном объеме: - использовать средства автоматизации расчетов для получения зависимостей показателей надежности и эффективности энергетических установок и их элементов	Умеет в достаточном объеме: - использовать средства автоматизации расчетов для получения зависимостей показателей надежности и эффективности энергетических установок и их элементов	Умеет в недостаточном объеме: - использовать средства автоматизации расчетов для получения зависимостей показателей надежности и эффективности энергетических установок и их элементов	Не умеет: - использовать средства автоматизации расчетов для получения зависимостей показателей надежности и эффективности энергетических установок и их элементов
		выполнять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций	В полном объеме умеет выполнять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий	Не в полном объеме умеет выполнять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий	Плохо умеет выполнять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий	Не умеет выполнять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий
		владеть: - навыками подготовки исходных данных для работы средств автоматизации расчетов; - навыками создания алгоритмов для проведения расчетов показателей	Владеет в полном объеме: - навыками подготовки исходных данных для работы средств автоматизации расчетов;	Владеет в достаточном объеме: - навыками подготовки исходных данных для работы средств автоматизации расчетов;	Владеет в недостаточном объеме: - навыками подготовки исходных данных для работы средств автоматизации расчетов;	Не владеет: - навыками подготовки исходных данных для работы средств автоматизации расчетов;

		надежности и эффективности газотурбинных установок	- навыками создания алгоритмов для проведения расчетов показателей надежности и эффективности газотурбинных установок	- навыками создания алгоритмов для проведения расчетов показателей надежности и эффективности газотурбинных установок	- навыками создания алгоритмов для проведения расчетов показателей надежности и эффективности газотурбинных установок	- навыками создания алгоритмов для проведения расчетов показателей надежности и эффективности газотурбинных установок
		методами и методиками термогазодинамического расчета паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов	Свободно владеет методами и методиками термогазодинамического расчета паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов	Достаточно полно владеет методами и методиками термогазодинамического расчета паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов	Плохо владеет методами и методиками термогазодинамического расчета паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов	Не владеет методами и методиками термогазодинамического расчета паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов
		методами и методиками термогазодинамического расчета паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов	Хорошо владеть методами и методиками термогазодинамического расчета	Достаточно хорошо владеть методами и методиками термогазодинамического расчета	Не в полном объеме владеет методами и методиками термогазодинамического расчета	Не владеет методами и методиками термогазодинамического расчета

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

4.1. Календарный учебный график

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

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

4.2. Учебный план

Учебный план разрабатывается на основании ЛНА КГЭУ и размещен в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам»

специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)

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

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

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

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

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

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

4.4. Аннотации программ дисциплин (модулей)

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

Раздел 5. Фактическое ресурсное обеспечение ОПОП ВО

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

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

Материально-технические условия реализации образовательной программы формируются отдельным документом.

5.2 Требования к кадровым условиям реализации программы

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

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

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

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры должно осуществляться научно-педагогическим работником Организации, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной

научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

Кадровые условия реализации основной образовательной программы формируются отдельным документом.

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

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

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

6.2. Государственная итоговая аттестация и оценочные материалы ГИА

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

Приложения: Прикладываются документы, обеспечивающие реализацию ОПОП.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав.каф.реализ ующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая кафедра
1	2	3	4	5	6
1	1.2	04.2021	Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245 «Об Утверждении Порядка организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования–программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»	Мингалеева Г.Р.	Чичирова Н.Д.
2	1.2	05. 2021	Положение о порядке разработки и утверждения ОП от 27.05.2021 №4	Мингалеева Г.Р.	Чичирова Н.Д.
3	1.2, 2.1	16.03.202 6	Профессиональный стандарт ПС 19.013 «Специалист по эксплуатации систем компримирования и охлаждения газа газовой отрасли», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 603н от 07.10.2025 г., зарегистрирован в Минюсте России №84142 11.11.2025	Мингалеева Г.Р.	Директор, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.

Направление подготовки
13.04.03 Энергетическое машиностроение
на 2026/2027 уч. год
Форма обучения: очная

Календарный учебный график

[illegible]



КГУ

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	<u>13.04.03 Энергетическое машиностроение</u> (Код и наименование направления подготовки)
Направленность(и) * (профиль(и))	<u>Паровые и газовые турбины</u> (Наименование направленности (профиля) образовательной программы)
Квалификация	<u>Магистр</u> (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	№ протоко ла	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 13.04.03 «Энергетическое машиностроение», утвержденного приказом Минобрнауки России «28» февраля 2018г., №149.

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
Универсальные компетенции (УК)	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК 1.1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи УК 1.2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации) УК 1.3 Формирует возможные варианты решения задач
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК 2.1 Определяет этапы жизненного цикла проекта УК 2.2 Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК 3.1 Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом) УК 3.2 Руководит членами команды для достижения поставленной задачи
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК 4.1 Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке УК 4.2 Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык УК 4.3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК 5.1 Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций УК 5.2 Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК 6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания УК 6.2 Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК 1.1 Формулирует цели и задачи исследования ОПК 1.2 Определяет последовательность решения задач ОПК 1.3 Формулирует критерии принятия решения
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК 2.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения ОПК 2.2 Проводит анализ полученных результатов ОПК 2.3 Представляет результаты выполненной работы
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1 Способность участвовать в эксплуатации паровых и газовых турбин	ПК 1.1 Анализирует режимы и условия работы паровых и газовых турбин ПК 1.2 Оценивает техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин ПК 1.3 Использует методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин ПК 1.4 Организует качественную безаварийную работу газотранспортного оборудования
ПК-2 Способен использовать современные достижения науки и передовых технологий в исследовании паровых и газовых турбин	ПК 2.1 Характеризует теоретические и экспериментальные методы научных исследований по созданию (совершенствованию, модернизации) паровых и газовых турбин ПК 2.2 Применяет методы моделирования эксплуатационных характеристик и производит расчет надежности паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов

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 13.04.03 «Энергетическое машиностроение».

3.2. Примерная тематика ВКР по ОП

1. Исследования сжигания метано-водородной фракции в ГТУ
2. Исследования по повышению эффективности газовых турбин при изменении термодинамического цикла
3. Исследование интегрированного неразрушающего вида контроля при эксплуатации энергетической установки
4. Исследования и расчеты схем ГТУ малой мощности с эффективным КПД не менее 38%
5. Исследование режимов работы мини-ТЭС на базе ГТУ мощностью 12 МВт при изменении тепловой нагрузки
6. Исследование комбинированного газотурбинного цикла при различных условиях эксплуатации
7. Исследования применения воздушных турбин в 2-хконтурных ГТУ
8. Исследования и расчеты работы ПГУ при разных составах топливного газа
9. Сжигание газа, полученного из угля, в камерах сгорания газотурбинных установок
10. Исследование работоспособности в ГТУ тепловых насосов
11. Исследования работы ГТУ в режиме тригенерации
12. Исследование и математическое моделирование энергетических турбомашин
13. Исследование режимных параметров ПГУ
14. Разработка экономически целесообразного метода рекуперации энергии теплоты отходящих газов
15. Разработка комплекса мероприятий по уменьшению удельных расходов топлива на производство электрической и тепловой энергии ТЭЦ на базе ПГУ

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

16. Разработка и обоснование проекта модернизации котельной с установкой газопоршневого агрегата
17. Разработка технологических схем мини-ТЭС на базе использования ГТУ малой мощности
18. Разработка методик подбора регенеративных подогревателей ПТУ из типового перечня подогревателей на основе технико-экономического расчета.
19. Модернизация контура газового подогревателя конденсата котла-утилизатора в схемах ПГУ
20. Исследование и оптимизация конструкций деталей и узлов паровых турбин
21. Исследование режимных параметров теплообменника-регенератора для ГТУ
22. Устранение сезонных ограничений по мощности в летний период на ТЭЦ с парогазовыми установками газов
23. Исследования на математической модели ГТУ
24. Исследования на математических моделях ПГУ с котлом-утилизатором
25. Разработка технологической схемы когенерационной установки на базе ГТУ малой мощности
26. Повышение эффективности когенерационной установки на базе ГТУ малой мощности
27. Исследование режимов работы газоперекачивающего агрегата компрессорной станции
28. Исследования схемы ГТУ с подогревом воздуха перед камерой сгорания
29. Исследования схемы ГТУ с высокой степенью сжатия

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

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

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты освоения ОПОП	Уровень сформированности компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			85 - 100	70-84	55-69	0-54
УК-1	УК-1.1	знать:				
		полный перечень проблемных ситуаций, основные	знает причины и последствия видов аварий в полном объеме:	знает причины и последствия видов аварий:	знает причины и последствия видов	не знает причины и последствия

		причины и последствия аварий при эксплуатации паро- и газотурбинных установок	снижение надежности паро- и газотурбинных установок; ошибочные действия персонала; механические повреждения; разрушение турбоагрегатов ; аварийные отключения; отказы систем противоаварийной защиты; разгерметизация оборудования и трубопроводов; пожары, взрывы газовоздушных смесей.	снижение надежности паро- и газотурбинных установок; ошибочные действия персонала; механическое повреждение; разрушение турбоагрегатов; аварийные отключения; отказы систем противоаварийной защиты; разгерметизация оборудования и трубопроводов; пожары, взрывы газовоздушных смесей. Допускает незначительные ошибки	аварий: снижение надежности паро- и газотурбинных установок ; ошибочные действия персонала ; механические повреждения; разрушение турбоагрегатов; аварийные отключения; отказы систем противоаварийной защиты; разгерметизация оборудования и трубопроводов; пожары, взрывы газовоздушных смесей. Допускает грубые ошибки	типичных аварий при эксплуатации паро- и газотурбинных установок.
		уметь:				
		проводить идентификацию опасностей аварий на опасном производственном объекте	определяет источники возникновения возможных инцидентов и аварий, связанных с разрушением сооружений и	определяет источники возникновения возможных инцидентов и аварий, связанных с	определяет источник и возникновения возможных инцидент	не умеет определять инициирующие и последующие события,

		(ОПО)	(или) технических устройств, неконтролируемыми выбросами и (или) взрывами опасных веществ; проводит разделение ОПО на составные части (составляющие ОПО); определяет основные (типовые) сценарии аварий с их предварительной оценкой и ранжированием с учетом последствий и вероятности	разрушениям сооружений и (или) техническим устройствам, неконтролируемыми выбросами и (или) взрывами опасных веществ; проводит разделение ОПО на составные части (составляющие ОПО) при необходимости проведения анализа риска аварий на них	ов и аварий, связанных с разрушением сооружений и (или) технических устройств, неконтролируемыми выбросами и (или) взрывами опасных веществ	приводящие к возможным оконечиванию поражающих факторов аварий
		владеть:				
		методами анализа и оценки риска аварий	владеет навыками: обоснованного выбора метода анализа риска аварий, проведения качественного и количественного анализа опасных событий, включая использование детерминированных и вероятностных критериев для оценки уровней поражения людей и разрушения зданий,	владеет навыками: проведения качественного и количественного анализа опасных событий, включая использование детерминированных критериев для оценки уровней поражения людей и разрушения зданий, сооружений и оборудован	владеет навыками качественной оценки риска аварий с использованием методов: -"анализ пути развития опасного события от причин до последствий"; - "деревотоотказов"; - "деревосо	не владеет навыками и качественной и количественной оценки риска аварий

			сооружений и оборудования	ия	бытий".	
УК-1.2	знать:					
	основные направления решения задач повышения уровня безопасности на объектах теплоэнергетики	на стадии обоснования инвестиций, проектирования, подготовки технической документации или размещения объекта; на стадиях ввода в эксплуатацию, консервации или ликвидации объекта; на стадиях эксплуатации, реконструкции или технического перевооружения объекта	на стадиях ввода в эксплуатацию, консервации или ликвидации объекта; на стадиях эксплуатации, реконструкции или технического перевооружения объекта	на стадиях эксплуатации, реконструкции или технического перевооружения объекта	имеет только общие представления основных задач, связанных с выполнением требований безопасности при эксплуатации объектов	
	уметь:					
	проводить оценку частоты инициирующих и последующих событий в анализируемых сценариях аварий, оценку последствий и ущерба от возможных аварий, включая описание и определение размеров возможных воздействий на людей, имущество и (или)	умеет использовать: статистические данные по аварийности, надежности технических устройств и технологических систем, соответствующее отраслевой специфике ОПО или виду производственной деятельности; модели аварийных процессов; методики расчета ущерба	умеет использовать: статистические данные по аварийности, надежности технических устройств и технологических систем, соответствующие отраслевой специфике ОПО или виду производственной деятельности; модели аварийных процессов	умеет использовать: статистические данные по аварийности, надежности технических устройств и технологических систем, соответствующие отраслевой специфике ОПО или виду производственной	не умеет использовать логико-графические методы при известных начальных значениях частоты инициирующих событий	

		окружающую среду			деятельности	
		владеть:				
		навыками использования расчетных методик для определения параметров поражающих факторов	владеет навыками расчета параметров поражающих факторов при воздействии ударной волны, теплового излучения, химических веществ	владеет навыками расчета параметров поражающих факторов при воздействии ударной волны, теплового излучения	владеет навыками расчета параметров поражающих факторов при воздействии теплового излучения	не владеет навыками и приближенной оценки параметров поражающих факторов при использовании табличных данных для типовых вариантов
		знать:				
	УК-1.3	первоочередные варианты разработки мер по снижению риска аварий и приоритетные способы предупреждения возникновения возможных инцидентов и аварий	знает меры: снижающие возможность возникновения аварий; снижающие тяжесть последствий возможных аварий; обеспечения готовности к локализации и ликвидации последствий аварий	знает меры: снижающие возможность возникновения аварий; снижающие тяжесть последствий возможных аварий	знает меры: снижающие возможность возникновения аварий; снижающие тяжесть последствий возможных аварий	имеет общие представления о способах предупреждения возникновения возможных инцидентов и аварий
		уметь:				
		устанавливать степени опасности аварий на ОПО и определять наиболее аварийно-опасные составные части ОПО	умеет проводить сравнение значений полученных показателей опасностей и оценок риска аварий с: допустимым риском аварий	умеет проводить сравнение значений полученных показателей опасностей и оценок риска	умеет проводить: сравнение значений полученных показателей опасности и	не умеет проводить сравнение значений полученных показателей опасности

		для разработки обоснованных рекомендаций по снижению риска аварий	и (или) уровнем, обоснованным на этапе планирования и организации анализа риска аварий; значениями риска аварий на других составных частях ОПО; фоновым риском аварий для данного типа ОПО или аналогичных ОПО, с фоновым риском гибели людей в техногенных происшествиях ; значениями риска аварий, полученными с учетом фактических отступлений от требований промышленной безопасности, а также возможного и фактического внедрения компенсирующих мероприятий; категорирование ОПО по критериям классификации аварийной опасности.	аварий с: допустимым риском аварий и (или) уровнем, обоснованным на этапе планирования и анализа риска аварий; значениями и риска аварий на других составных частях ОПО; фоновым риском аварий для данного типа ОПО или аналогичных ОПО, с фоновым риском гибели людей в техногенных происшествиях	оценок риска аварий с: допустимым риском аварий и (или) уровнем, обоснованным на этапе планирования и организации анализа риска аварий; значениями риска аварий на других составных частях ОПО	ей и оценок риска аварий с значениями риска аварий на других составных частях ОПО
		владеть:				
		навыками расчета основных и дополнительных показателей риска, и	владеет навыками расчета потенциального и индивидуального риска в	владеет навыками расчета потенциального риска в зданиях, помещениях	владеет навыками расчета потенциального риска в зданиях	не имеет представлений о методиках расчета потенциального и

		их сравнения с нормативн ыми значениями	зданиях, помещениях и на территории производствен ного объекта	х и на территории производст венного объекта	производс твенного объекта	индивид уального риска
УК-2	УК-2.1	знать:				
		основные принципы формирования проекта	знает основные принципы формиров ания проекта и его характерн ые особеннос ти	знает основные принципы формиров ания проекта	знает характерн ые особеннос ти проекта	не знает основны е принцип ы формиро вания проекта и его особенно сти
		уметь:				
		определять состав и содержание документов на каждом этапе жизненного цикла проекта	умеет определят ь состав и содержан ие документ ов на каждом этапе жизненно го цикла проекта при решении сложных оригиналь ных задач	умеет определят ь состав и содержан ие документ ов на каждом этапе жизненно го цикла проекта при решении типовых задач	умеет определят ь состав и содержан ие документ ов на каждом этапе жизненно го цикла проекта при решении типовых задач с некоторы ми недочета ми	не умеет определя ть состав и содержа ние докумен тов на каждом этапе жизненн ого цикла проекта при решении типовых задач
		владеть:				
		навыками подготовки документации на каждом этапе выполнения проекта	владеетна выками подготовк и документ ации на каждом этапе выполнен ия проекта при решении сложных оригиналь	владеетна выками подготовк и документ ации на каждом этапе выполнен ия проекта при решении типовых задач	владеетна выками подготовк и документ ации на каждом этапе выполнен ия проекта при решении типовых задач с	не владеетна выками подготов ки докумен тации при выполне нии проекта

УК-2.2			ных задач		некоторые ми недочета ми	
	знать:					
	основные принципыуправле ния проектом на всех этапах жизненного цикла и типы ресурсов для его выполнения	знает основные принципы управлен ия проектом на всех этапах жизненно го цикла и типы ресурсов для его выполнен ия	знает основные принципы управлен ия проектом на отдельны х этапах жизненно го цикла и типы ресурсов для его выполнен ия	знает основные принципы управлен ия проектом на отдельны х этапах жизненно го цикла	не знает основны е принцип ыуправл ения проекто м на отдельн ых этапах жизненн ого цикла	
	уметь:					
	управлять проектом на всех этапах жизненного цикла	умеет распредел еять ресурсы проекта и делегиров ать полномоч ия исполнит елям при решении сложных оригиналь ных задач	умеет распредел еять ресурсы проекта и делегиров ать полномоч ия исполнит елям при решении типовых задач	умеет распредел еять ресурсы проекта при решении сложных оригиналь ных задач	не умеет распреде леять ресурсы проекта и делегиро вать полномо чия исполни телям	
	владеть:					
	навыками формирования проекта и управления ходом его выполнения	владеет навыками формиров ания проекта и управлен ия ходом его выполнен ияпри решении сложных	владеет навыками формиров ания проекта и управлен ия ходом его выполнен ияпри решении типовых	владеет навыками управлен ия ходом выполнен ия проекта при решении типовых задач	не владеет навыкам и управлен ия ходом выполне ния проекта	

			оригиналь ных задач	задач		
УК-3	УК-3.1	знать:				
		роли исполнителей в команде при выполнении проекта, способы управления коллективом	знает роли исполнителей в команде при выполнении проекта, способы управления коллективом при решении сложных оригинальных задач	знает роли исполнителей в команде при выполнении проекта, способы управления коллективом при решении типовых задач	знает роли исполнителей в команде при выполнении проекта и решении типовых задач	не знает роли исполнителей в команде при выполнении проекта и решении типовых задач
		уметь:				
		делегировать полномочия и распределять ответственность между членами проектной команды	умеет делегировать полномочия и распределять ответственность между членами проектной команды при решении сложных оригинальных задач	умеет делегировать полномочия и распределять ответственность между членами проектной команды при решении типовых задач	умеет распределять ответственность между членами проектной команды при решении типовых задач	не умеет распределять ответственность между членами проектной команды при решении типовых задач
		владеть:				
		навыками организации командной работы	владеет навыками организации командной работы при решении сложных оригинальных задач	владеет навыками организации командной работы при решении типовых задач	владеет навыками организации командной работы при решении типовых задач, допускает незначительные ошибки	не владеет навыками организации командной работы при решении типовых задач

	УК-3.2	знать:				
		функциональные обязанности членов проектной команды	знает функциональные обязанности членов проектной команды в полном объеме в соответствии с их квалификацией и целями проекта	знает функциональные обязанности членов проектной команды в соответствии с их квалификацией и целями проекта, допускает незначительные ошибки	знает функциональные обязанности членов проектной команды в соответствии с их квалификацией и целями проекта, допускает грубые ошибки	не знает функциональные обязанности членов проектной команды
		уметь:				
		формировать цели и задачи при выполнении проекта для каждого исполнителя	умеет определять наиболее эффективный вариант формирования цели и задачи для каждого исполнителя при выполнении и сложного проекта	умеет определять наиболее эффективный вариант формирования цели и задачи для каждого исполнителя при выполнении и типового проекта	умеет определять цели и задачи для каждого исполнителя при выполнении типового проекта с некоторыми недостатками	не умеет определять цели и задачи для каждого исполнителя
		владеть:				
		навыками формирования стратегии достижения поставленной цели	владеет навыками формирования стратегии достижения поставленной цели при выполнении сложного оригинального	владеет навыками формирования стратегии достижения поставленной цели при выполнении типового проекта	владеет навыками формирования стратегии достижения поставленной цели при выполнении типового проекта с некоторыми	не владеет навыками формирования стратегии и достижения поставленной цели

			проекта		ми недостатк ами	
УК-4	УК-4.1	знать:				
		-правила чтения английских слов и исключений из них, а также особенности интонационного оформления высказываний разного типа; - не менее 500 лексических единиц, относящихся к общему языку, интернациональной лексике и терминологии различных областей специальности студента; - грамматические правила и модели, позволяющие понимать достаточно сложные тексты и правильно, грамотно строить собственную речь в разнообразных видовременных формах и в различной модальности; - нормы и представления, принятые в иной культуре, их сходства и различия в сравнении с родной языковой культурой.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место
		уметь:				
		- применять полученные теоретические знания по фонетике, словообразовани	Продемонстрированы все основные умения, решены	Продемонстрированы все основные умения, решены	Продемонстрированы основные умения, решены	При решении стандартных задач не продемо

		ю, грамматике на практике; - вести научную беседу с использованием профессиональной терминологии и выражений речевого этикета.	все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	нстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
	владеть: Владеть: - системой сведений об изучаемом языке по его уровням: фонетика, лексика, состав слова и словообразование, морфология, синтаксис простого и сложного предложения; - навыками вести беседы на иностранном языке на общекультурные и общенаучные темы; - навыками определять компоненты ситуации, или речевые условия, которые диктуют говорящему выбор слов и грамматических средств; - навыками сопоставлять языковые реалии родного языка и изучаемого иностранного					
		При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	

		языка с целью грамотно переводить устные и письменные тексты с одного языка на другой.				
		знать:				
		- не менее 500 лексических единиц, относящихся к общему языку, интернациональной лексике и терминологии различных областей специальности студента; - грамматические правила и модели, позволяющие понимать достаточно сложные тексты и правильно переводить академические тексты.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место
		уметь:				
	УК-4.2	- самостоятельно читать оригинальную литературу средней степени сложности по специальности и быстро извлекать из нее необходимую информацию; - переводить академические тексты с английского языка на русский и с русского на английский; - составлять аннотации и рефераты на английском языке.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				

		- навыками изучения текстов литературного, информативного и общенаучного характера; - приемами и методами перевода текста по специальности; - навыками составления различных видов письменных текстов, принципами реферирования, аннотирования и составления тезисов;	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		знать:				
	УК-4.3	социально-политические понятия и категории, применяемые для оценки политических событий и процессов в энергетической отрасли	Свободно и в полном объеме социально-политические понятия и категории, применяемые для оценки политических событий и процессов в энергетической отрасли	Достаточно полно социально-политические понятия и категории, применяемые для оценки политических событий и процессов в энергетической отрасли, допускает незначительные ошибки	Плохо знает социально-политические понятия и категории, применяемые для оценки политических событий и процессов в энергетической отрасли	Не знает социально-политические понятия и категории, применяемые для оценки политических событий и процессов в энергетической отрасли
		уметь:				
		Самостоятельно осуществлять поиск, сбор и оценку информации об актуальных вопросах энергетической политики в	Свободно осуществляет поиск, сбор и оценку информации об актуальн	Умеет самостоятельно осуществлять поиск, сбор и оценку информац	Слабо ориентируется при поиске, сборе и оценке информации об актуальн	Не умеет осуществлять поиск, сбор и оценку информации об актуальн

		информационно-коммуникационным пространстве	ых вопросах энергетической политики в информационно-коммуникационном пространстве, свободно в ней ориентируется	ии об актуальных вопросах энергетической политики в информационно-коммуникационном пространстве, допускает неточности	ых вопросах энергетической политики в информационно-коммуникационном пространстве	ых вопросах энергетической политики в информационно-коммуникационном пространстве
		владеть:				
		Навыками самостоятельного поиска и работы с информацией в области энергетической политики	Свободно владеет навыками самостоятельного поиска и работы с информацией в области энергетической политики	Уверенно владеет навыками самостоятельного поиска и работы с информацией в области энергетической политики	Слабо владеет навыками самостоятельного поиска и работы с информацией в области энергетической политики	Не владеет навыками и самостоятельного поиска и работы с информацией в области энергетической политики
УК-5	УК-5.1	знать:				
		особенности культуры как феномена человеческого бытия	Знает особенности культуры как феномена человеческого бытия, не допускает ошибок	Знает особенности культуры как феномена человеческого бытия, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает особенности культуры как феномена человеческого бытия, при ответе может допустить множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		учитывать разнообразие различных форм	демонстрирует умение	демонстрирует умение	в целом демонстрирует	не демонстрирует

		культуры	учитыват ь разнообра зие различны х форм культуры, не допускает ошибок	учитыват ь разнообра зие различны х форм культуры, допускает при этом ряд небольши х ошибок	умение учитыват ь разнообра зие различны х форм культуры, допускает ошибки, задание выполнен о в неполном объеме	сформир ованное умение учитыват ь разнообр азие различн ых форм культур ы, допускае т грубые ошибки, задание не выполне но
		владеть:				
		навыками анализа культур в их взаимодействии	продемон стрирован ы навыки анализа культур в их взаимоте йствии	Продемон стри рованы базовые навыки анализа культур в их взаимоте йствии, допущен ряд мелких ошибок	имеется минималь ный набор навыков анализа культур в их взаимоте йствии, много ошибок	не продемо нстри рованы базовые навыки, допущен ы грубые ошибки
	УК-5.2	знать:				
		формы и методы социального взаимодействия	Знает формы и методы социальн ого взаимоте йствия, не допускает ошибок	Знает базовые особеннос ти форм и методов социальн ого взаимоте йствия, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает формы и методы социальн ого взаимоте йствия, при ответе может допустить множеств о мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимал ьного требован ия, допускае т грубые ошибки
		уметь:				
		выстраивать социальные взаимодействия	демонстр ирует умение выстраив	демонстр ирует умение выстраива	в целом демонстр ирует умение	не демонстр ирует сформир

			ать социальн ые взаимоде йствия, не допускает ошибок	ть социальн ые взаимоде йствия, допускает при этом ряд небольш их ошибок	выстраива ть социальн ые взаимоде йствия, допускает ошибки, задание выполнен о в неполном объеме	ованное умение выстраив ать социальн ые взаимоде йствия, допускае т грубые ошибки, задание не выполне но
		владеть:				
		навыками социального взаимодействия с учетом различия культур и религий	Продемон стри рованы навыки социальн ого взаимоде йствия с учетом различия культур и религий	Продемон стри рованы базовые навыки социальн ого взаимоде йствия с учетом различия культур и религий, допущен ряд мелких ошибок	имеется минималь ный набор навыков социальн ого взаимоде йствия с учетом различия культур и религий, много ошибок	не продемо нстри рованы базовые навыки, допущен ы грубые ошибки
УК-6	УК-6.1	знать:				
		основные закономерности, механизмы и способы самопознания, саморазвития и самосовершенств ования	знает основные закономе рности и, механизм ы и способы самопозн ания, саморазви тия и самосовер шенствов ания, не допускает ошибок	знает основные закономе рности и, механизм ы и способы самопозн ания, саморазви тия и самосовер шенствов ания, но при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает основные закономе рности и, механизм ы и способы самопозн ания, саморазви тия и самосовер шенствов ания, при ответе допускает много ошибок.	уровень знаний об основны х закономе рностях, механиз мах и способах самопозн ания, саморазв ития и самосове ршенств ования ниже минимал ьного требован

						ия, при ответе допускае т много грубых ошибок
		существующие концепции саморазвития, личностного роста	знает существу ющие концепци и саморазви тия, личностн ого роста, не допускает ошибок.	знает существу ющие концепци и саморазви тия, личностн ого роста, но при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	плохо знает существу ющие концепци и саморазви тия, личностн ого роста, при ответе допускает много ошибок.	уровень знаний о существ ующих концепц ий саморазв ития, личностн ого роста ниже минимал ьного требован ия, при ответе допускае т много грубых ошибок.
		уметь:				
		производить оценку своих ресурсов и их пределов	демонстр ирует умение производ ить оценку своих ресурсов и их пределов, не допускает ошибок.	демонстр ирует умение производ ить оценку своих ресурсов и их пределов, но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстр ирует умение производ ить оценку своих ресурсов и их пределов, но допускает много ошибок	демонстр ирует умение производ ить оценку своих ресурсов и их пределов ниже минимал ьного требован ия, допускае т много грубых ошибок.
		правильно оценивать свои возможности, расставлять приоритеты, формировать стратегии для достижения поставленных	демонстр ирует умение правильн о свои возможно сти, расставля ть	демонстр ирует умение правильн о оценивать свои возможно сти,	в целом демонстр ирует умение правильн о оценивать свои возможно	демонстр ирует умение правильн о оцениват ь свои возможн ости,

		целей	приорите ты, формиров ать стратегии для достижен ия поставлен ных целей, не допускает ошибок	расставля ть приорите ты, формиров ать стратегии для достижен ия поставлен ных целей, но может допустить несколько негрубых ошибок	сти, расставля ть приорите ты, формиров ать стратегии для достижен ия поставлен ных целей, но допускает много ошибок	расставля ть приорите ты, формиро вать стратегии и для достиже ния поставле нных целей ниже минимал ьного требован ия, допускае т много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками оценки личностных, ситуативных, временных ресурсов и их пределов для успешного выполнения порученного задания	демонстр ирует навыки оценки личностн ых, ситуативн ых, временны х ресурсов и их пределов для успешног о выполнен ия порученн ого задания, не допускает ошибок	демонстр ирует навыки оценки личностн ых, ситуативн ых, временны х ресурсов и их пределов для успешног о выполнен ия порученн ого задания, но может допустить несколько негрубых ошибок	демонстр ирует навыки оценки личностн ых, ситуативн ых, временны х ресурсов и их пределов для успешног о выполнен ия порученн ого задания, но допускает много ошибок	демонстр ирует навыки оценки личностн ых, ситуативн ых, временн ых ресурсов и их пределов для успешно го выполне ния поручен ного задания, но допускае т много грубых ошибок
		навыками рационального использования своих ресурсов для успешного выполнения	демонстр ирует навыки рационал ьного использов	демонстр ирует навыки рационал ьного использов	демонстр ирует навыки рационал ьного использов	демонстр ирует навыки рационал ьного использо

		порученного задания	ания своих ресурсов для успешного выполнения порученного задания, не допускает ошибок	ания своих ресурсов для успешного выполнения порученного задания, но может допустить несколько негрубых ошибок.	ания своих ресурсов для успешного выполнения порученного задания, но допускает много ошибок	вания своих ресурсов для успешного выполнения порученного задания, но допускает много грубых ошибок
		знать:				
	УК-6.2	основные закономерности профессионального и личностного роста	знает основные закономерности профессионального и личностного роста, не допускает ошибок	знает основные закономерности профессионального и личностного роста, но при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает основные закономерности профессионального и личностного роста, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний об основных закономерностях профессионального и личностного роста ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		теоретические и практические подходы к измерению самооценки	знает теоретические и практические подходы к измерению самооценки, не допускает ошибок	знает теоретические и практические подходы к измерению самооценки, но при ответе может допустить несколько негрубых	плохо знает теоретические и практические подходы к измерению самооценки, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний о теоретических и практических подходах к измерению самооценки ниже минимального требования

			ошибок		ия, при ответе допускае т много грубых ошибок
	уметь:				
	разрабатывать траектории собственного профессионально го и личностного роста	демонстр ирует умение разрабаты вать траектори и собственн ого професси онального и личностн ого роста, не допускает ошибок	демонстр ирует умение разрабаты вать траектори и собственн ого професси онального и личностн ого роста, но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстр ирует умение разрабаты вать траектори и собственн ого професси онального и личностн ого роста, но допускает много ошибок	демонстр ирует умение разрабаты вать траектор ии собствен ного професс ионально го и личностн ого роста, допускае т много грубых ошибок
	расставлять приоритеты и проводить анализ собственной самооценки	демонстр ирует умение расставля ть приорите ты и проводит ь анализ собственн ой самооцен ки, не допускает ошибок	демонстр ирует умение расставля ть приорите ты и проводит ь анализ собственн ой самооцен ки, но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстр ирует умение расставля ть приорите ты и проводит ь анализ собственн ой самооцен ки, но допускает много ошибок	демонстр ирует умение расставл ять приорите ты и проводит ь анализ собствен ной самооце нки, допускае т много грубых ошибок
	владеть:				
	методами повышения самооценки для совершенствовани я собственной деятельности	демонстр ирует владение методами повышен ия самооцен ки для совершен ствования	демонстр ирует владение методами повышен ия самооцен ки для совершен ствования	демонстр ирует владение методами повышен ия самооцен ки для совершен ствования	демонстр ирует владение методам и повышен ия самооце нки для соверше

			собственн ой деятельно сти, не допускает ошибок	собственн ой деятельно сти, но может допустить несколько негрубых ошибок.	собственн ой деятельно сти, но допускает много ошибок	нствован ия собствен ной деятельн ости, но допускае т много грубых ошибок
		способами достижения личностного роста для совершенствовани я собственной деятельности	демонстр ирует владение способам и достижен ия личностн ого роста для совершен ствования собственн ой деятельно сти, не допускает ошибок	демонстр ирует владение способам и достижен ия личностн ого роста для совершен ствования собственн ой деятельно сти, но может допустить несколько негрубых ошибок.	демонстр ирует владение способам и достижен ия личностн ого роста для совершен ствования собственн ой деятельно сти, но допускает много ошибок	демонстр ирует владение способам и достиже ния личностн ого роста для соверше нствован ия собствен ной деятельн ости, но допускае т много грубых ошибок
ОПК- 1	ОПК-1.1	знать:				
		Основные правила при формулировке цели и задач при выполнении НИР	Уровень знаний в объеме, соответст вую щем программ е подготовк и, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответст вую щем программ е, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимал ьно допустим ый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимал ьных требован ий, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Ставить перед собой точную цель для получения наилучших результатов исследования	Продемон стрирован ы все основные умения, решены все основные задачи с отдельны ми	Продемон стрирован ы все основные умения, решены все основные задачи с негрубым и	Продемон стрирован ы основные умения, решены типичные задачи с негрубым и ошибками	При решении стандарт ных задач не продемо нстриров аны основны е умения,

			несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	, выполнены все задания, но не в полном объеме	имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		Методами решения сложных научных задач	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продemonстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	ОПК-1.2	знать:				
		Знать структуру решения сложных наукоемких задач при выполнении научных исследований	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Находить пути решения сложных наукоемких задач при выполнении научных исследований	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами,	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания,	При решении стандартных задач не продemonстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки

			выполнены все задания в полном объеме	задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	но не в полном объеме	
		владеть:				
		методами поиска решений сложных наукоемких задач при выполнении научных исследований при помощи программных продуктов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	ОПК-1.3	знать:				
		Основные критерии при оформлении выводов и заключения о НИР	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Уметь представлять основные положения при выполнении научно-исследовательской работы	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки

			объеме	некоторые с недочетами		
		владеть:				
		Научно-техническим языком для оформления отчетов, выводов и заключений	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ОПК-2	ОПК-2.1	знать:				
		Методы и средства планирования организации исследований и разработок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Уметь работать с научно-технической литературой	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки

		владеть:				
		Навыками работы при составлении научно-технического отчета НИР	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	ОПК-2.2	знать:				
		Методы анализа научных данных	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Уметь работать с электронной научно-технической документацией	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		Навыками работы при составлении презентационного	Продемонстрированы навыки	Продемонстрированы базовые	Имеется минимальный	При решении стандарт

		материала для доклада	при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	ных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ОПК-2.3	знать:					
	Основные отчетные документы входящие в состав научно-технических отчетов выполнения НИР	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	
	уметь:					
	Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	
	владеть:					
	Навыками предоставления результатов выполненной работы при широкой аудитории	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных	Имеется минимальный набор навыков для решения	При решении стандартных задач не продемонстрированы	

			задач без ошибок и недочетов	ых задач с некоторыми недочетами	стандартных задач с некоторыми недочетами	аны базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ПК-1	ПК-1.1	знать:				
		- виды испытаний энергетических установок и двигателей; - показатели надежности энергетических установок и их элементов	Знает в полном объеме: - виды испытаний энергетических установок и двигателей; - показатели надежности энергетических установок и их элементов	Знает в достаточном объеме: - виды испытаний энергетических установок и двигателей; - показатели надежности энергетических установок и их элементов	Знает в недостаточном объеме: - виды испытаний энергетических установок и двигателей; - показатели надежности энергетических установок и их элементов	Не знает: - виды испытаний энергетических установок и двигателей; - показатели надежности энергетических установок и их элементов
		основные принципы разработки физических и математических моделей и на их базе алгоритмов и программ исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	Свободно и в полном объеме описывает все направления	Достаточно полно знает научную проблематику алгоритмов и программ исследуемых процессов, явлений и объектов	Плохо описывает научную проблематику физических и математических моделей	Не знает научную проблематику физических и математических моделей
		как анализировать режимы и условия работы паровых и газовых турбин	Отлично знает как анализировать режимы и условия работы паровых и газовых	Хорошо знает как анализировать режимы и условия работы паровых и газовых	Хорошо знает как анализировать режимы и условия работы паровых и газовых	Удовлетворительно знает как анализировать режимы и условия

			турбин, не допускает ошибок.	турбин, допускает единичные ошибки.	турбин, допускает несколько ошибок.	работы паровых и газовых турбин, допускает много ошибок.
		- основные типы и конструкцию турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - актуальную нормативную научно-техническую документацию в области эксплуатации турбомашин	Знает в полном объеме:- основные типы и конструкцию турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - актуальную нормативную научно-техническую документацию в области эксплуатации турбомашин	Знает в достаточном объеме:- основные типы и конструкцию турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - актуальную нормативную научно-техническую документацию в области эксплуатации турбомашин	Знает в недостаточном объеме:- основные типы и конструкцию турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - актуальную нормативную научно-техническую документацию в области эксплуатации турбомашин	Не знает:- основные типы и конструкцию турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - актуальную нормативную научно-техническую документацию в области эксплуатации турбомашин
		уметь:				
		- составлять программы испытаний энергетических установок и их элементов - анализировать результаты испытаний энергетических установок и их элементов	Умеет в полном объеме:- составлять программы испытаний энергетических установок	Умеет в достаточном объеме:- составлять программы испытаний энергетических установок	Умеет в недостаточном объеме:- составлять программы испытаний энергетических установок	Не умеет:- составлять программы испытаний энергетических установок

			и их элементов - анализировать результаты испытаний энергетических установок и их элементов	установок и их элементов - анализировать результаты испытаний энергетических установок и их элементов	установок и их элементов - анализировать результаты испытаний энергетических установок и их элементов	элементов в - анализировать результаты испытаний энергетических установок и их элементов
	проводить поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований к уровню качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	Четко, без недочетов систематизирует методы теории САПР	Разбирается в методах оптимальных решений при создании продукции с учетом требований к уровню качества	Слабо знает методы оптимальных решений при создании продукции с учетом требований к уровню качества		Не знает ни чего
	анализировать режимы и условия работы паровых и газовых турбин	Отлично умеет анализировать режимы и условия работы паровых и газовых турбин, не допускает ошибок.	Хорошо умеет анализировать режимы и условия работы паровых и газовых турбин, допускает единичные ошибки.	Хорошо умеет анализировать режимы и условия работы паровых и газовых турбин, допускает несколько ошибок.		Удовлетворительно умеет анализировать режимы и условия работы паровых и газовых турбин, допускает много ошибок.
	- выбирать режимы эксплуатации турбомашин в зависимости от внешних условий	Умеет в полном объеме: выбирать режимы эксплуатации	Умеет в достаточном объеме: выбирать режимы эксплуата	Умеет в недостаточном объеме: выбирать режимы эксплуата		Не умеет: выбирать режимы эксплуатации

			турбомашин в зависимости от внешних условий	ции турбомашин в зависимости от внешних условий	ции турбомашин в зависимости от внешних условий	турбомашин в зависимости от внешних условий
		владеть:				
		методами и методиками термогазодинамического расчета деталей и узлов энергоустановок комбинированного цикла	Свободно и в полном объеме владеет методами и методиками термогазодинамического расчета деталей и узлов энергоустановок комбинированного цикла	Достаточно полно владеет методами и методиками термогазодинамического расчета деталей и узлов энергоустановок комбинированного цикла	Слабо владеет методами и методиками термогазодинамического расчета деталей и узлов энергоустановок комбинированного цикла	Не владеет методами и методиками термогазодинамического расчета деталей и узлов энергоустановок комбинированного цикла
		навыками анализа режимов и условий работы паровых и газовых турбин	Отлично владеет навыками анализировать режимы и условия работы паровых и газовых турбин, не допускает ошибок.	Хорошо владеет навыками анализировать режимы и условия работы паровых и газовых турбин, допускает единичные ошибки.	Хорошо владеет навыками анализировать режимы и условия работы паровых и газовых турбин, допускает несколько ошибок.	Удовлетворительно владеет навыками анализировать режимы и условия работы паровых и газовых турбин, допускает много ошибок.
		- методами теплового и газодинамического расчета турбомашин;	Владеет в полном объеме: методами теплового и газодинамического	Владеет в достаточном объеме: методами теплового и газодинамического	Владеет в недостаточном объеме: методами теплового и газодинамического	Не владеет: методами и теплового и газодинамического

			расчета турбомашин;	ического расчета турбомашин;	ического расчета турбомашин;	ического расчета турбомашин;
		- методиками проведения испытаний энергетических установок и их элементов	Владеет в полном объеме: - методиками проведения испытаний энергетических установок и их элементов	Владеет в достаточном объеме: - методиками проведения испытаний энергетических установок и их элементов	Владеет в недостаточном объеме: - методиками проведения испытаний энергетических установок и их элементов	Не владеет: - методиками проведения испытаний энергетических установок и их элементов
		знать:				
ПК-1.2		- методы оценки технического состояния и остаточного ресурса энергетических установок и их элементов;	Знает в полном объеме: - методы оценки технического состояния и остаточного ресурса энергетических установок и их элементов	Знает в достаточном объеме: - методы оценки технического состояния и остаточного ресурса энергетических установок и их элементов	Знает в недостаточном объеме: - методы оценки технического состояния и остаточного ресурса энергетических установок и их элементов	Не знает: - методы оценки технического состояния и остаточного ресурса энергетических установок и их элементов
		- способы повышения надежности энергетических установок и их элементов;	- способы повышения надежности энергетических установок и их элементов	- способы повышения надежности энергетических установок и их элементов	- способы повышения надежности энергетических установок и их элементов	- способы повышения надежности энергетических установок и их элементов
		- способы предотвращения аварий энергетических паровых и газовых турбин	- способы предотвращения аварий энергетических установок и их элементов	- способы предотвращения аварий энергетических установок и их элементов	- способы предотвращения аварий энергетических установок и их элементов	- способы предотвращения аварий энергетических установок и их элементов

			ески х паровых и газовых турбин	энергетич ески х паровых и газовых турбин	энергетич ески х паровых и газовых турбин	ески х паровых и газовых турбин
		как оценивать техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактически х осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин	Отлично знает как оценивать техническ ое состояние и остаточн ый ресурс паровых и газовых турбин, демонстр ирует порядок проведен ия профиллак тичес ких осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, не допускает ошибок.	Хорошо знает как оценивать техническ ое состояние и остаточн ый ресурс паровых и газовых турбин, демонстр ирует порядок проведен ия профиллак тичес ких осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, допускает единичны е ошибки.	Хорошо знает как оценивать техническ ое состояние и остаточн ый ресурс паровых и газовых турбин, демонстр ирует порядок проведен ия профиллак тичес ких осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, допускает несколько ошибок.	Удовлет ворите льно знает как оцениват ь техничес кое состояни е и остаточн ый ресурс паровых и газовых турбин, демонстр ирует порядок проведен ия профилла ктичес ких осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, допускае т много ошибок.
		- параметры, определяющие техническое состояние турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - порядок проведения профилактически х осмотров и	Знает в полном объеме: - параметр ы, определя ющие техническ ое состояние турбомаш ин, работающ их в	Знает в достаточн ом объеме: - параметр ы, определя ющие техническ ое состояние турбомаш ин, работающ	Знает в недостато чном объеме: - параметр ы, определя ющие техническ ое состояние турбомаш ин, работающ	Не знает: - параметр ы, определя ющие техничес кое состояни е турбома шин, работаю щих в

		текущего ремонта турбомашин	составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта турбомашин	их в составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта турбомашин	их в составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта турбомашин	составе паротурбинных и газотурбинных блоков; - порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта турбомашин
		уметь:				
		- определять показатели надежности энергетических установок и их элементов	Умеет в полном объеме: - определять показатели надежности энергетических установок и их элементов	Умеет в достаточном объеме: - определять показатели надежности энергетических установок и их элементов	Умеет в недостаточном объеме: - определять показатели надежности энергетических установок и их элементов	Не умеет: - определять показатели надежности энергетических установок и их элементов
		оценивать техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин	Отлично умеет оценивать техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических	Хорошо умеет оценивать техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических	Хорошо умеет оценивать техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических	Удовлетворительно умеет оценивать техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует

			смотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, не допускает ошибок.	смотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, допускает единичные ошибки.	смотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, допускает несколько ошибок.	порядок проведения профилак тических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, допускае т много ошибок.
		- определять техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин	Умеет в полном объеме:- определять техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин	Умеет в достаточном объеме: - определять техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин	Умеет в недостаточном объеме: - определять техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин	Не умеет: - определять техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин
		владеть:				
		навыками оценивания технического состояния и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин	Отлично владеет навыками оценивания технического состояния и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактики осмотров	Хорошо владеет навыками оценивания технического состояния и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактики осмотров	Хорошо владеет навыками оценивания технического состояния и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактики осмотров	Удовлетворительно владеет навыкам и оценивания технического состояния и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок

			и текущего ремонта паровых и газовых турбин, не допускает ошибок.	и текущего ремонта паровых и газовых турбин, допускает единичные ошибки.	и текущего ремонта паровых и газовых турбин, допускает несколько ошибок.	проведения профиля катодических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин, допускает много ошибок.
		- методами поддержания технического состояния турбомашин на требуемом уровне и увеличения их остаточного ресурса; - навыками выполнения расчетов турбомашин на прочность	Владеет в полном объеме: - методами поддержания технического состояния турбомашин на требуемом уровне и увеличения их остаточного ресурса; - навыками выполнения расчетов турбомашин на прочность	Владеет в достаточном объеме: - методами поддержания технического состояния турбомашин на требуемом уровне и увеличения их остаточного ресурса; - навыками выполнения расчетов турбомашин на прочность	Владеет в недостаточном объеме: - методами поддержания технического состояния турбомашин на требуемом уровне и увеличения их остаточного ресурса; - навыками выполнения расчетов турбомашин на прочность	Не владеет: - методами и поддержания технического состояния турбомашин на требуемом уровне и увеличения их остаточного ресурса; - навыками и выполнения расчетов турбомашин на прочность
		- навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса энергетических установок и их элементов.	Владеет в полном объеме: - навыками оценки технического состояния	Владеет в достаточном объеме: - навыками оценки технического	Владеет в недостаточном объеме: - навыками оценки технического	Не владеет: - навыками и оценки технического состояния и

			и остаточно го ресурса энергетич ески х установок и их элементов .	состояния и остаточно го ресурса энергетич ески х установок и их элементов .	состояния и остаточно го ресурса энергетич ески х установок и их элементов .	остаточн ого ресурса энергети чески х установо к и их элементо в.
ПК-1.3		знать:				
		- методы и технические средства для проведения испытаний энергетических установок и их элементов	Знает в полном объеме: - методы и технические средства для проведения испытаний энергетических установок и их элементов	Знает в достаточном объеме: - методы и технические средства для проведения испытаний энергетических установок и их элементов	Знает в недостаточном объеме: - методы и технические средства для проведения испытаний энергетических установок и их элементов	Не знает: - методы и технические средства для проведения испытаний энергетических установок и их элементов
		как использовать методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин	Отлично знает как использовать методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин, не допускает ошибок.	Хорошо знает как использовать методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин, допускает единичные ошибки.	Хорошо знает как использовать методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин, допускает несколько ошибок.	Удовлетворительно знает как использовать методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин, допускает много ошибок.

		- методы и технические средства измерения основных параметров турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков;	Знает в полном объеме: - методы и технические средства для измерения основных параметров турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков;	Знает в достаточном объеме: - методы и технические средства для измерения основных параметров турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков;	Знает в недостаточном объеме: - методы и технические средства для измерения основных параметров турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков;	Не знает: - методы и технические средства для измерения основных параметров турбомашин, работающих в составе паротурбинных и газотурбинных блоков;
		уметь:				
		- применять основные методы и технические средства измерения при проведении испытаний паровых и газовых турбин; - использовать результаты измерений основных параметров энергетических машин и установок для повышения их надежности	Умеет в полном объеме: - применять основные методы и технические средства измерения при проведении испытаний паровых и газовых турбин; - использовать результаты измерений основных параметров энергетических	Умеет в достаточном объеме: - применять основные методы и технические средства измерения при проведении испытаний паровых и газовых турбин; - использовать результаты измерений основных параметров	Умеет в недостаточном объеме: - применять основные методы и технические средства измерения при проведении испытаний паровых и газовых турбин; - использовать результаты измерений основных параметров	Не умеет: - применять основные методы и технические средства измерения при проведении испытаний паровых и газовых турбин; - использовать результаты измерений основных

			ески х машин и установок для повышения их надежности	энергетически х машин и установок для повышения их надежности	энергетически х машин и установок для повышения их надежности	параметров энергетически х машин и установок для повышения их надежности
		использовать методы и технические средства измерения основных параметров паровых и газовых турбин	Отлично умеет использовать методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин, не допускает ошибок.	Хорошо умеет использовать методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин, допускает единичные ошибки.	Хорошо умеет использовать методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин, допускает несколько ошибок.	Удовлетворительно умеет использовать методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин, допускает много ошибок.
		- применять основные методы и технические средства для измерения основных параметров турбомашин; - использовать результаты измерений основных параметров турбомашин для обеспечения нормальной эксплуатации	Умеет в полном объеме: - применять основные методы и технические средства для измерения основных параметров турбомашин; - использовать	Умеет в достаточном объеме: - применять основные методы и технические средства для измерения основных параметров турбомашин; -	Умеет в недостаточном объеме: - применять основные методы и технические средства для измерения основных параметров турбомашин; -	Не умеет: - применять основные методы и технические средства для измерения основных параметров турбомашин; -

			ать результат ы измерени й основных параметр ов турбомаш ин для обеспечен ия их нормальн ой эксплуата ции	использо вать результат ы измерени й основных параметр ов турбомаш ин для обеспечен ия их нормальн ой эксплуата ции	использо вать результат ы измерени й основных параметр ов турбомаш ин для обеспечен ия их нормальн ой эксплуата ции	использо вать результат ы измерени й основных параметр ов турбомаш ин для обеспече ния их нормаль ной эксплуат ации
		владеть:				
		навыками использования методов технических средств измерения основных параметров паровых газовых турбин	Отлично владеет навыками использов ания методов и техническ их средств для измерени я основных параметр ов паровых и газовых турбин, не допускает ошибок.	Хорошо владеет навыками использов ания методов и техническ их средств для измерени я основных параметр ов паровых и газовых турбин, допускает единичны е ошибки.	Хорошо владеет навыками использов ания методов и техническ их средств для измерени я основных параметр ов паровых и газовых турбин, допускает несколько ошибок.	Удовлет ворите льно владеет навыкам и использо вания методов и техничес ких средств для измерен ия основны х параметр ов паровых и газовых турбин, допускае т много ошибок.
		- навыками измерения основных параметров турбомашин.	Владеет в полном объеме: - навыками измерени я основных параметр ов	Владеет в достаточн ом объеме: - навыками измерени я основных параметр	Владеет в недостато чном объеме: - навыками измерени я основных параметр	Не владеет: - навыкам и измерен ия основны х

			турбомашин.	ов турбомашин.	ов турбомашин.	параметр ов турбомашин.
		навыками измерения основных параметров энергетических установок и их элементов, определяющих их надежность.	Владеет в полном объеме: - навыками измерения основных параметров энергетических установок и их элементов, определяющих их надежность.	Владеет в достаточном объеме: - навыками измерения основных параметров энергетических установок и их элементов, определяющих их надежность.	Владеет в недостаточном объеме: - навыками измерения основных параметров энергетических установок и их элементов, определяющих их надежность.	Не владеет: - навыками измерения основных параметров энергетических установок и их элементов, определяющих их надежность.
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		основные принципы построения современных математических моделей для анализа режимов и условия работы паровых и газовых турбин	В полном объеме знать основные принципы построения современных математических моделей для анализа режимов и условия работы паровых и газовых турбин	Достаточно в полном объеме знать основные принципы построения современных математических моделей для анализа режимов и условия работы паровых и газовых турбин	Не в полном объеме знать основные принципы построения современных математических моделей для анализа режимов и условия работы паровых и газовых турбин	Не знать основные принципы построения современных математических моделей для анализа режимов и условия работы паровых и газовых турбин
		- порядок организации и проведения испытаний энергетических установок и их	Знает в полном объеме: - порядок организации и	Знает в достаточном объеме: - порядок организац	Знает в недостаточном объеме: - порядок организац	Не знает: - порядок организации и проведен

		элементов	проведен ия испытани й энергетич ески х установок и их элементов	ии и проведен ия испытани й энергетич ески х установок и их элементов	ии и проведен ия испытани й энергетич ески х установок и их элементов	ия испытан ий энергети чески х установо к и их элементо в
		физические основы процессов, особенностей совместной работы узлов и агрегатов паровых и газовых турбин, вывод уравнений процессов, происходящих в проточных частях	Четко, без недочетов знает физическ ие основы процессов , особеннос тей совместно й работы узлов и агрегатов паровых и газовых турбин	Достаточ но полно знает физическ ие основы процессов , особеннос тей совместно й работы узлов и агрегатов паровых и газовых турбин	Плохо знает физическ ие основы процессов , особеннос тей совместно й работы узлов и агрегатов паровых и газовых турбин	Не знает физическ ие основы процессо в, особенно стей совместн ой работы узлов и агрегато в паровых и газовых турбин
		уметь:				
		выполнять расчеты и анализировать результаты измерений и расчетов режимов и условия работы паровых и газовых турбин	Свободно выполнят ь расчеты и анализиро вать результат ы измерени й и расчетов режимов и условия работы паровых и газовых турбин	Достаточ но свободно выполнят ь расчеты и анализиро вать результат ы измерени й и расчетов режимов и условия работы паровых и газовых турбин	Не в полном объеме выполнят ь расчеты и анализиро вать результат ы измерени й и расчетов режимов и условия работы паровых и газовых турбин	Не может выполня ть расчеты и анализир овать результат ы измерени й и расчетов режимов и условия работы паровых и газовых турбин
		- анализировать результаты испытаний и получать зависимости	Умеет в полном объеме: - анализиро	Умеет в достаточн ом объеме: -	Умеет в недостато чном объеме: -	Не умеет: - анализир овать

		показателей надежности и эффективности энергетических установок и их элементов при изменении условий их работы	вать результаты испытаний и получать зависимость показателей надежности и эффективности энергетических установок и их элементов при изменении условий их работы	анализировать результаты испытаний и получать зависимость показателей надежности и эффективности энергетических установок и их элементов при изменении условий их работы	анализировать результаты испытаний и получать зависимость показателей надежности и эффективности энергетических установок и их элементов при изменении условий их работы	результаты испытаний и получать зависимости показателей надежности и эффективности энергетических установок и их элементов при изменении условий их работы
		производить поиск оптимальных решений при создании совершенствовании, модернизации паровых и газовых турбин с учетом требований к уровню качества, надежности и стоимости	В полном объеме умеет производить поиск оптимальных решений при создании совершенствовании, модернизации паровых и газовых турбин	Не в полном объеме умеет производить поиск оптимальных решений при создании совершенствовании, модернизации паровых и газовых турбин	Плохо умеет производить поиск оптимальных решений при создании совершенствовании, модернизации паровых и газовых турбин	Не умеет производить поиск оптимальных решений при создании совершенствовании, модернизации паровых и газовых турбин
		владеть:				
		методиками организации проведения экспериментов и испытаний, анализ результатов	Свободно владеет методиками организации проведения экспериментов и испытаний	Не свободно владеет методиками организации проведения экспериментов и испытаний	Плохо владеет методиками организации проведения экспериментов и испытаний	Не владеет методиками организации проведения экспериментов и испытаний

			й	испытани й	й	ий
		- навыками проведения научных исследований с целью повышения надежности энергетических установок и их элементов	Владеет в полном объеме: - навыками проведения научных исследований с целью повышения надежности энергетических установок и их элементов	Владеет в достаточном объеме: - навыками проведения научных исследований с целью повышения надежности энергетических установок и их элементов	Владеет в недостаточном объеме: - навыками проведения научных исследований с целью повышения надежности энергетических установок и их элементов	Не владеет: - навыками проведения научных исследований с целью повышения надежности энергетических установок и их элементов
		методами и методиками термогазодинамического расчета режимов и условия работы паровых и газовых турбин	Хорошо владеть методами и методиками термогазодинамического расчета	Достаточно хорошо владеть методами и методиками термогазодинамического расчета	Не в полном объеме владеет методами и методиками термогазодинамического расчета	Не владеет методами и методиками термогазодинамического расчета
	ПК-2.2	знать:				
		физические основы процессов, особенностей совместной работы узлов и агрегатов паровых и газовых турбин, вывод уравнений процессов, происходящих в проточных частях	В полном объеме знать физические основы процессов, особенностей совместной работы узлов и агрегатов паровых и газовых турбин	Достаточно в полном объеме знать физические основы процессов, особенностей совместной работы узлов и агрегатов паровых и газовых турбин	Не в полном объеме знать физические основы процессов, особенностей совместной работы узлов и агрегатов паровых и газовых турбин	Не знать физические основы процессов, особенностей совместной работы узлов и агрегатов паровых и газовых турбин
		- методики	Знает в	Знает в	Знает в	Не знает:

		расчета надежности паровых и газовых турбин	полном объеме: - методики расчета надежности паровых и газовых турбин	достаточном объеме: - методики расчета надежности паровых и газовых турбин	недостаточном объеме: - методики расчета надежности паровых и газовых турбин	- методик и расчета надежности паровых и газовых турбин
		основные принципы разработки физических и математических моделей, эксплуатационных характеристик паровых и газовых турбин	Знает основные принципы разработки и физических и математических моделей, эксплуатационных характеристик паровых и газовых турбин	Достаточно полно знает основные принципы разработки и физических и математических моделей, эксплуатационных характеристик паровых и газовых турбин	Плохо знает основные принципы разработки и физических и математических моделей, эксплуатационных характеристик паровых и газовых турбин	Не знает основные принципы разработки физических и математических моделей, эксплуатационных характеристик паровых и газовых турбин
		уметь:				
		производить поиск оптимальных решений при создании совершенствовании, модернизации паровых и газовых турбин с учетом требований к уровню качества, надежности и стоимости	Свободно производить поиск оптимальных решений при создании совершенствовании, модернизации паровых и газовых турбин	Достаточно свободно производить поиск оптимальных решений при создании совершенствовании, модернизации паровых и газовых турбин	Не в полном объеме производить поиск оптимальных решений при создании совершенствовании, модернизации паровых и газовых турбин	Не может производить поиск оптимальных решений при создании совершенствовании, модернизации паровых и газовых турбин
		- использовать средства автоматизации	Умеет в полном объеме:	Умеет в достаточном	Умеет в недостаточном	Не умеет: -

		расчетов для получения зависимостей показателей надежности и эффективности энергетических установок и их элементов	- использовать средства автоматизации расчетов для получения зависимостей показателей надежности и эффективности энергетических установок и их элементов	объеме: - использовать средства автоматизации расчетов для получения зависимостей показателей надежности и эффективности энергетических установок и их элементов	объеме: - использовать средства автоматизации расчетов для получения зависимостей показателей надежности и эффективности энергетических установок и их элементов	использовать средства автоматизации расчетов для получения зависимостей показателей надежности и эффективности энергетических установок и их элементов
		выполнять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций	В полном объеме умеет выполнять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий	Не в полном объеме умеет выполнять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий	Плохо умеет выполнять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий	Не умеет выполнять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий
		владеть:				
		- навыками подготовки исходных данных для работы средств автоматизации расчетов; - навыками создания	Владеет в полном объеме: - навыками подготовки и исходных данных	Владеет в достаточном объеме: - навыками подготовки и исходных	Владеет в недостаточном объеме: - навыками подготовки и исходных	Не владеет: - навыками подготовки и исходных данных

		алгоритмов для проведения расчетов показателей надежности и эффективности газотурбинных установок	для работы средств автоматизации расчетов; - навыками создания алгоритмов для проведения расчетов показателей надежности и эффективности газотурбинных установок	данных для работы средств автоматизации расчетов; - навыками создания алгоритмов для проведения расчетов показателей надежности и эффективности газотурбинных установок	данных для работы средств автоматизации расчетов; - навыками создания алгоритмов для проведения расчетов показателей надежности и эффективности газотурбинных установок	для работы средств автоматизации расчетов; - навыкам и создания алгоритмов для проведения расчетов показателей надежности и эффективности газотурбинных установок
		методами и методиками термодинамического расчета паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов	Свободно владеет методами и методиками термодинамического расчета паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов	Достаточно полно владеет методами и методиками термодинамического расчета паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов	Плохо владеет методами и методиками термодинамического расчета паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов	Не владеет методами и методиками термодинамического расчета паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов
		методами и методиками термодинамического расчета паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации	Хорошо владеть методами и методиками термодинамического	Достаточно хорошо владеть методами и методиками термодинамического	Не в полном объеме владеет методами и методиками термодинамического	Не владеет методами и методиками термодинамического

		расчетов	расчета	динамиче ского расчета	динамиче ского расчета	расчета
--	--	----------	---------	------------------------------	------------------------------	---------

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

3.1. Учебно-методическое обеспечение

3.1.1. Основная литература

1. 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.

2. 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.

3. 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.

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

5. 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.

6. 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, прог-рамное 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					