К Г Э У

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

КГЭУ
Подписан: ФГБОУ ВО «КГЭУ»,
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Владелец: Леонтьев Александр Васильевич,
Первый проректор – проректор по учебной работе,
Сертификат: 6DFF67009CAF079341DFB078E0EB8B96
Действителен с 01.02.2023 по 01.02.2024

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
_____ Э.Ю. Абдуллазянов
«23» 06 _____ 2021 г.

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки: **16.04.01 Техническая физика**

Квалификация: **магистр**

Казань 2021г.

Основная профессиональная образовательная программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «16.04.01 Техническая физика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.06.2020 г. № 699

Основную профессиональную образовательную программу разработали:
Руководитель по направлению подготовки __16.04.01_ «Техническая физика» профиль «Теплофизика» Зав. кафедрой, д.т.н., доцент,_____А.В. Дмитриев

Основная профессиональная образовательная программа утверждена на заседании:
кафедры Теоретические основы теплотехники протокол № 229 от 15.06.2021

Зав. кафедрой _____А.В. Дмитриев

ОПОП рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета института теплоэнергетики от 21.06.2021 протокол № 5/21

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

Эксперты:

Рецензирование Основной профессиональной образовательной программы провели:
профиль «Теплофизика»

начальник СМиС ООО ИЦ «Энергопрогресс» _____ В.Д. Медведев
название организации подпись

РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования квалификации выпускника магистр по направлению подготовки 16.04.01 «Техническая физика», разработанную кафедрой «Теоретические основы теплотехники» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» (далее - университет, КГЭУ)».

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа по направлению 16.04.01 «Техническая физика» представляет собой систему документов, разработанную на основе Федерального государственного образовательного стандарта подготовки высшего образования (ФГОСВО) по направлению 16.04.01 «Техническая физика», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «21» ноября 2014 г. № 1486.

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

Структура программы отражена в учебном плане и включает учебные циклы: Б.1 «Дисциплины (модули)»; Б.2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», Б.3 «Государственная итоговая аттестация».

Программа содержит базовую и вариативную части. Все обязательные в соответствии с ФГОС ВО дисциплины базовой части предусмотрены в учебном плане. Дисциплины по выбору составляют 63 зачетных единиц, что соответствует 40 процентам вариативной части обучения.

Дисциплины учебного плана по рецензируемой образовательной программе формируют весь необходимый перечень общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по соответствующим видам деятельности.

Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений. Включенные в план дисциплины раскрывают сущность актуальных на сегодняшний день проблем, таких как реализация процессов переноса энергии и массы в работающих и перспективных промышленных установках. Структура плана в целом логична и последовательна.

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

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

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

учебная практика - 2 недели в 2 семестре,
производственная практика - 2 недели в 2 семестре,
научно-исследовательская работа – 3, 4 семестр,
преддипломная практика - 4 недели в 4 семестре.

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

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

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

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

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

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

Заключение:

В целом, рецензируемая основная профессиональная образовательная программа отвечает основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта / профессионального стандарта и способствует формированию общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по направлению подготовки 16.04.01«Техническая физика»

Рецензент_Медведев В.Д. начальник СМиС_____ _____

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

Дата М.П.

Для документов

ИНН 1657043757

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
1	**Общие положения**	4
1.1	Обоснование разработки ОПОП ВО	4
1.2	Нормативные документы для разработки ОПОП ВО по направлению подготовки	5
1.3	Общая характеристика ОПОП ВО	5
1.4	Миссия, цели и задачи ОПОП ВО	6
1.5	Направленности (профили) образовательной программы	7
2	**Характеристика профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки**	7
2.1	Область и сфера профессиональной деятельности выпускника	7
2.2	Типы задач профессиональной деятельности выпускника	8
2.3	Объекты профессиональной деятельности выпускника	10
2.4	Перечень профессиональных стандартов	11
3	**Требования к результатам освоения ОПОП выпускником**	11
3.1	Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения	11
3.2	Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения	13
3.3	Профессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения	15
3.4	Матрица компетенций, характеризующая этапы их формирования	16
3.5	Паспорта компетенций и индикаторы уровней освоения компетенции	22
4	**Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации данной ОПОП ВО**	81
4.1	График учебного процесса	81
4.2	Учебный план	81
4.3	Рабочие программы учебных дисциплин (модулей) и практик	81
4.4	Аннотации программ дисциплин (модулей) и практик	81
5	**Фактическое ресурсное обеспечение ОПОП ВО**	81
5.1	Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОПОП ВО	81
5.2	Требования к кадровым условиям реализации ОПОП ВО	81
6	**Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения ОПОП ВО**	83
6.1	Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации и контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости	83
6.2	Государственная итоговая аттестация и оценочные материалы ГИА	83

Раздел 1. Общие положения

1.1Обоснование разработки ОПОП ВО

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 16.04.01 Техническая физика, направленность (профиль) Теплофизика, реализуемая в ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, с учетом потребностей регионального рынка труда.

Направление подготовки «16.04.01 Техническая физика» ориентировано на выпуск специалистов в области эксплуатации и проектирования энергетического оборудования. Подготовка ведется по направленности «Теплофизика», которая востребована на предприятиях и в организациях Республики Татарстан и Российской Федерации. Знания и навыки выпускников позволяют им претендовать на престижную работу в серьезных организациях. Выпускники кафедры смогут заниматься научно-инновационной и научно-исследовательской деятельностью.

Выпускники востребованы на предприятиях, занимающихся выработкой энергии, проектированием энергетического оборудования и его продажей.

Установлена связь с предприятиями, на которых работают выпускники кафедры (ООО ИЦ «Энергопрогресс, ТГК-16, Казанская ТЭЦ-1, ООО "Татнефть-Пресскомпозит"). Работодатели дают отзывы на качество подготовки выпускника, анализ этих отзывов позволяет осуществлять непрерывную корректировку учебного процесса. Защита большинства студентов проходят на профильных предприятиях. Руководители с профильных предприятий на постоянной основе проводят рецензирование выпускных квалификационных работ, а также принимают участие в их защитах.

Многокомпонентная цель взаимодействия кафедры с предприятиями и организациями реального сектора экономики заключается:

- в привлечении к учебному процессу ведущих специалистов данных предприятий;
- в укреплении научно-производственных связей, создании опытной базы для научных исследований.

При реализации профиля «Теплофизика» активное участие принимают работодатели, представляющие компании реального сектора экономики Республики Татарстан и Российской Федерации. Среди ключевых партнёров кафедры «Теоретические основы теплотехники», реализующей профиль теплофизика, можно выделить: ООО ИЦ «Энергопрогресс, ООО "Татнефть-Пресскомпозит, компания Gigaz. Представители данных организаций непосредственно участвуют в реализации ОПОП «16.04.01 Техническая физика» в качестве членов Государственной аттестационной комиссии. Непосредственное участие в реализации образовательного процесса по профилю Теплофизика работодатели осуществляют в рамках экспертизы

основной учебно-методической документации и проведения оценки качества преподаваемых дисциплин.

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 16.04.01 Техническая физика высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 699.

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказом Минобрнаук и России от 06 апреля 2021 года № 245 (Зарегистрировано в Минюсте РФ 13 августа 2021 г., N 64644);

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;

профессиональный(ые) стандарт(ы) Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам от 4 марта 2014 года N 121н;

Устав КГЭУ;

Положение «О порядке разработки и утверждения образовательных программ бакалавриата и магистратуры КГЭУ», утвержденное решением ученого совета КГЭУ от 28 октября 2020, протокол №10;

другие локальные нормативные акты КГЭУ.

1.3. Общая характеристика ОПОП ВО

1.3.1 Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ

Магистр

1.3.2 Формы обучения

Очная

1.3.3 Язык реализации образовательной программы:

Русский

1.3.4 Срок получения образования

при очной форме обучения - 2 года

1.3.5 Объем программы

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

Объем программы за 1 учебный год 60 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 интенсификации процессов тепломассообмена, особенностей научной школы института теплоэнергетики/ кафедры Теоретические основы теплотехники 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 теплоэнергетики;

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

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

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

1.5 Направленность (профиль) образовательной программы в рамках направления подготовки

Теплофизика

Раздел 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки

2.1 Область и сфера профессиональной деятельности выпускника

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

Область(и) и сфера(ы) профессиональной деятельности выпускника	Краткая характеристика области(ей) и сфер(ы) профессиональной деятельности выпускника	Типы организаций, в которых может осуществлять профессиональную деятельность выпускник
40. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники в определенные сроки, а также комплекса работ по разработке конструкторской и технологической документации на опытные образцы изделий, изготовлению и испытаниям опытных образцов изделий, выполняемых по заявке заказчика (техническому заданию)	в сфере организации и проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и производственно технологических работ, связанных с выявлением, исследованием, моделированием новых физических явлений и закономерностей, разработкой и созданием на их основе новых технологий, материалов, приборов, устройств, наукоемкого физического оборудования различного функционального назначения, их внедрением и сервисно-эксплуатационным обслуживанием)

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)
Теплофизика	40.011 Специалист	научно-	участие в	Объектами

	по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	исследовательский; научно-инновационный.	организации и проведении научно-инновационного процесса по созданию новых объектов технической физики; координация работы персонала для комплексного решения инновационных проблем - от идеи до серийного производства; фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности; управление результатами научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности; участие в разработке и реализации проектов по интеграции фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в соответствующих отраслях науки предприятий малого и среднего бизнеса;	профессиональной деятельности выпускников по ОПОП являются физические процессы и явления, определяющие функционирование, эффективность и технологию производства физических и физико-технологических приборов, систем и комплексов различного назначения, а также способы и методы их исследования, разработки, изготовления и применения

			сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме научного исследования в избранной области технической физики; формулирование задачи и плана научного исследования, подготовка отдельных заданий для исполнителей; выбор оптимального метода и разработка программ научных исследований, проведение их с разработкой новых и выбором существующих технических средств, обработка и анализ полученных результатов; построение математических моделей физико-технических объектов и процессов и обоснованный выбор инструментальных и программных средств реализации этих моделей;	

			выполнение математического моделирования и оптимизация параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств; оформление отчетов, статей, рефератов по результатам научных исследований; осуществление наладки, настройки и опытной проверки наукоемких физических и физико-технических приборов, систем и комплексов.	

2.3. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников по ОПОП являются физические процессы и явления, определяющие функционирование, эффективность и технологию производства физических и физико-технологических приборов, систем и комплексов различного назначения, а также способы и методы их исследования, разработки, изготовления и применения.

2.4 Перечень профессиональных стандартов

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 16.04.01 Техническая физика: 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника по программам высшего образования - программам магистратуры по направлению подготовки 16.04.01 Техническая физика:

Профессиональный стандарт	Трудовая функция (из ПС)
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам
	Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

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-1.2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации) УК-1.3 Формирует возможные варианты решения задач
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Определяет этапы жизненного цикла проекта УК-2.2 Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной	УК-3.1 Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом) УК-3.2 Руководит членами команды для достижения поставленной задачи
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные	УК-4.1 Осуществляет академическое и профессиональное

	технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	взаимодействие, в том числе на иностранном языке УК-4.2 Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций УК-5.2 Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания УК-6.2 Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки

3.2.Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Категория ОПК выпускника	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Информационная культура	ОПК-1 Способен к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Демонстрирует умение эксплуатировать современное научное и технологическое оборудование ОПК-1.2 Использует современные приборы при решении профессиональных задач
Фундаментальная подготовка	ОПК-2 Способен использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической физики;	ОПК-2.1 Демонстрирует умение использования математического аппарата, численных методов, ориентированных на решение научных, проектных и технологических задач технической физики ОПК-2.2 Владеет математическим аппаратом, численными методами и компьютерными системами моделирования и проектирования тепломассообменных комплексов и систем
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК -3 Способен работать в научном коллективе, готов генерировать, оценивать и использовать новые идеи, способен находить творческие, нестандартные решения профессиональных и социальных задач;	ОПК-3.1 Демонстрирует умение работать в научном коллективе ОПК-3.2 Владеет навыками генерирования, оцениванияи использования новых идей ОПК-3.3 Решает профессиональные и социальные задачи в творческой и нестандартной форме

	ОПК-4 Способен вскрывать физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности, проводить их качественный и количественный анализ;	ОПК-4.1 Демонстрирует умение формулировать физическую и естественнонаучную сущность проблем ОПК-4.2 Проводит качественный и количественный анализ проблем, возникающих в профессиональной деятельности
	ОПК-5 Способен осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, участвовать в научной и инновационной деятельности;	ОПК-5.1 Выполняет научный поиск новых подходов и методов к решению профессиональных задач ОПК-5.2 Демонстрирует навыки разработки новых подходов и методов решения профессиональных задач ОПК-5.3 Участвует в научной и инновационной деятельности
	ОПК-6 Способен осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов;	ОПК-6.1 Демонстрирует умение осваивать современные физико-математические методы ОПК-6.2 Владеет навыками применения современных физико-математических методов для решения аналитических и исследовательских профессиональных задач ОПК-6.3 Формулирует практические рекомендации по использованию полученных результатов ОПК-6.4 Использует методы искусственного интеллекта для решения аналитических и исследовательских профессиональных задач
	ОПК-7 Способен представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций;	ОПК-7.1 Формулирует результаты исследования ОПК-7.2 Оформляет результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и презентаций
	ОПК-8 Способен проводить	ОПК-8.1 Демонстрирует

	патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности.	умение проводить патентные исследования ОПК-8.2 Владеет навыками определения форм и методов правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности

3.3. Профессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 Способность критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, анализировать, обобщать и применять полученные результаты	ПК-1.1 Владеет навыками критического анализа современных проблем технической физики ПК-1.2 Формулирует задачи и разрабатывает программу исследования ПК-1.3 Выбирает способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач ПК-1.4 Формулирует, анализирует, обобщает полученные результаты, а также рассматривает возможность их применения ПК-1.5 Владеет современными теоретическими проблемами технической физики
ПК-2 Готовность и способность применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, методы искусственных нейронных сетей и моделирования для создания инновационных принципов, постановок задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий	ПК-2.1 Демонстрирует навыки применения физических и методов теоретического и экспериментального исследования ПК-2.2 Применяет методы искусственных нейронных сетей и моделирования для создания инновационных принципов ПК-2.3 Формулирует задачи по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий

3.4 Матрица компетенций, характеризующая этапы их формирования

№ п.п.	Дисциплины (наименование)	к/д																
		УК						ОПК								ПК		к/д
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	
1	Философия науки и техники					1 Э												1
2	Теория и практика саморазвития						1 Зо											1
3	Теория и практика научных исследований							1 Э				1 Э						2
4	Технологическое оборудование промышленного производства							1 Э										1
5	Русский язык в деловом общении				2 З													1
6	Патентоведение														1 З			1
7	Технически				1 З													1

	й иностранный язык																	
8	Современные проблемы технической физики										2 Э	2 Э						2
9	Методология технической физики													2 Э				1
10	Информационные технологии в технической физике												3 Э		3 Э			2
11	Управление проектами	2 Зо	2 Зо	2 Зо						2 Зо								4
12	Математическое моделирование в теплофизике								3 Э, КР									1
13	САПР в электронике															1 З		1
14	Явления переноса в энергетике															1 З		1
15	Теория теплофизич															33		1

	еских свойств веществ																	
16	Планирование и проведение исследовательских и экспериментальных работ															2,3 Э	2,3 Э	2
17	Анализ технико-экономических показателей технологических процессов															2 Э	2 Э	2
18	Специальные вопросы тепломассообмена																3 Э	1
19	Компьютерные технологии при проектировании технологических процессов															4 Э	4 Э	2
20	Отдельные															2 Э	2 Э	2

	главы тепломассообмена																	
21	Методы проведения исследований и разработок															3 Э		1
22	Планирование и проведение исследовательских теплофизических расчетов															2,3 Э	2,3 Э	2
23	Анализ результатов экспериментов и наблюдений теплофизических процессов															4 Э	4 Э	2
24	Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков	2 Зо	2 Зо	2 Зо	2 Зо	2 Зо	2 Зо			2 Зо		2 Зо		2 Зо				9

	научно-исследовательской работы)																	
25	Учебная практика (ознакомительная)							2 Зо	2 Зо		2 Зо		2 Зо		2 Зо			5
26	Производственная практика (научно-исследовательская работа)				3,4 Зо											3,4 Зо		2
27	Производственная практика (преддипломная практика)															4 Зо	4 Зо	2
28	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4 Э	4 Э	4 Э	4 Э	4 Э	4 Э	4 Э	4 Э	4 Э	4 Э	4 Э	4 Э	4 Э	4 Э	4 Э	4 Э	16
29	Иностранный язык в профессиональной				1,2 З													1

	сфере (продвинутый уровень)																	
30	Педагогика высшей школы			3 З		3 З	3 З											3
	д/к	3	3	4	6	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	13	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	Заплани-рованные результаты освоения ОПОП	Уровень сформированности компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
УК-1	УК-1.1	знать:				
		проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	знает проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи, не допускает ошибок	знает проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи , но при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает проблемную ситуацию, при ответе допускает много ошибок.	уровень знаний по проблемной ситуации ниже минимального требования , при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		вырабатывать стратегию решения проблемной задачи	демонстрирует умение вырабатывать стратегию решения проблемной задачи, не допускает ошибок.	демонстрирует умение вырабатывать стратегию решения проблемной задачи, но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение вырабатывать стратегию решения проблемной задачи, но допускает много ошибок	демонстрирует умение вырабатывать стратегию решения проблемной задачи ниже минимального требования , допускает много грубых ошибок.
		владеть:				
		навыками разработки стратегии решения проблемной ситуации	демонстрирует навыки разработки стратегии решения проблемной ситуации, не допускает ошибок	демонстрирует навыки разработки стратегии решения проблемной ситуации, но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки разработки стратегии решения проблемной ситуации, но допускает много ошибок	демонстрирует навыки разработки стратегии решения проблемной ситуации ниже минимального требования , допускает много

						грубых ошибок
	УК-1.2	знать:				
		стратегию решения поставленной задачи	знает стратегию решения поставленной задачи не допускает ошибок	знает стратегию решения поставленной задачи, но при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает стратегию решения поставленной задачи, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний о стратегии решения поставленной задачи ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		определять ограничения при решении поставленной задачи	демонстрирует умение определять ограничения при решении поставленной задачи, не допускает ошибок	демонстрирует умение определять ограничения при решении поставленной задачи, но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение определять ограничения при решении поставленной задачи, но допускает много ошибок	уровень знаний об определении ограничений при решении поставленной задачи ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками разработки стратегии решения поставленной задачи	демонстрирует владение навыками разработки стратегии решения поставленной задачи, не допускает ошибок	демонстрирует владение навыками разработки стратегии решения поставленной задачи, но может допустить несколько негрубых ошибок.	в целом демонстрирует владение навыками разработки стратегии решения поставленной задачи, но допускает много ошибок	демонстрирует навыки о разработке стратегии решения поставленной задачи ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	УК-1.3	знать:				
		возможные варианты решения задач	демонстрирует владение навыками возможных	демонстрирует владение навыками возможных	в целом демонстрирует владение навыками	уровень знаний о возможных вариантах решения

			вариантов решения задач, не допускает ошибок	вариантов решения задач, но может допустить несколько негрубых ошибок.	возможных вариантов решения задач, но допускает много ошибок	задач ниже минимальн ого требования , при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		формировать возможные варианты решения задач	демонстрир ует формирован ие возможных вариантов решения задач, не допускает ошибок	демонстрир ует формирован ие возможных вариантов решения задач, но может допустить несколько негрубых ошибок.	в целом демонстрир ует принципы формирован ия возможных вариантов решения задач, но допускает много ошибок	уровень знаний о формирова ния возможных вариантов решения задач ниже минимальн ого требования , при ответе допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками анализа проблемных ситуаций	демонстрир ует умение анализа проблемны х ситуаций , не допускает ошибок	демонстрир ует умение анализа проблемны х ситуаций , но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрир ует навыки анализа проблемны х ситуаций , но допускает много ошибок	уровень знаний о навыках анализа проблемны х ситуаций ниже минимальн ого требования , при ответе допускает много грубых ошибок
УК-2	УК-2.1	знать:				
		подходы к управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла	демонстрир ует владение подходов к управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла , не допускает ошибок	демонстрир ует владение подходов к управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла , но может допустить несколько негрубых	в целом демонстрир ует владение подходов к управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла , но допускает много	уровень знаний о владении подходов к управлени ю проектом на всех этапах его жизненног о цикла ниже минимальн ого требования

				ошибок.	ошибок	, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		определять этапы жизненного цикла проекта	демонстрирует умение определять этапы жизненного цикла проекта, не допускает ошибок.	демонстрирует умение определять этапы жизненного цикла проекта , но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение определять этапы жизненного цикла проекта, но допускает много ошибок	демонстрирует умение определять этапы жизненного цикла проекта ниже минимального требования , допускает много грубых ошибок.
		владеть:				
		навыками определения этапов жизненного цикла проекта	демонстрирует наличие навыков определения этапов жизненного цикла проекта, не допускает ошибок	демонстрирует наличие навыков определения этапов жизненного цикла проекта, , но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки определения этапов жизненного цикла проекта, но допускает много ошибок	уровень знаний о навыках определения этапов жизненного цикла проекта ниже минимального требования , при ответе допускает много грубых ошибок
	УК-2.2	знать:				
		все этапы жизненного цикла проекта	демонстрирует владение знаний обо всех этапах жизненного цикла проекта, не допускает ошибок	демонстрирует владение знаний обо всех этапах жизненного цикла проекта, но может допустить несколько негрубых ошибок.	в целом демонстрирует владение знаний обо всех этапах жизненного цикла проекта, но допускает много ошибок	уровень знаний о всех этапах жизненного цикла проекта ниже минимального требования , при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		управлять	демонстрир	демонстрир	демонстрир	уровень

		проектом на всех этапах жизненного цикла	ует владение навыками управления проектом на всех этапах жизненного цикла, не допускает ошибок	ует владение навыками управления проектом на всех этапах жизненного цикла, но может допустить несколько негрубых ошибок.	ует владение навыками управления проектом на всех этапах жизненного цикла, но допускает много ошибок	знаний навыков управления проектом на всех этапах жизненного цикла ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками участия в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	демонстрирует наличие навыков участия в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	демонстрирует наличие навыков участия в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла, но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки участия в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла, но допускает много ошибок	уровень знаний о навыках участия в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
УК-3	УК-3.1	знать:				
		роли в команде, типы руководителей, особенности работы со студенческим коллективом	демонстрирует владение знаний о роли в команде, типы руководителей, особенности работы со студенческим коллективом, не допускает ошибок	демонстрирует владение знаний о роли в команде, типы руководителей, особенности работы со студенческим коллективом, но может допустить несколько негрубых ошибок.	в целом демонстрирует владение знаний о роли в команде, типы руководителей, особенности работы со студенческим коллективом, но допускает много ошибок	уровень знаний о роли в команде, типы руководителей, особенности работы со студенческим коллективом ниже минимального требования, при ответе допускает много

						грубых ошибок
		уметь:				
		демонстрировать понимание принципов командной работы, реализовывать основные методы организации учебного процесса	демонстрирует понимание принципов командной работы, реализацию основных методов организации учебного процесса, не допускает ошибок	демонстрирует понимание принципов командной работы, реализацию основных методов организации учебного процесса, но может допустить несколько негрубых ошибок.	в целом демонстрирует понимание принципов командной работы, реализацию основных методов организации учебного процесса, но допускает много ошибок	уровень знаний о понимании принципов командной работы, реализацию основных методов организации учебного процесса ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		способами управления коллективом, формами и методами педагогической деятельности	владеет способами управления коллективом, формами и методами педагогической деятельности, не допускает ошибок	владеет способами управления коллективом, формами и методами педагогической деятельности, но может допустить несколько негрубых ошибок.	владеет в целом способами управления коллективом, формами и методами педагогической деятельности, но допускает много ошибок	не владеет способами управления коллективом, формами и методами педагогической деятельности, ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
	УК-3.2	знать:				
		принципы командной работы	демонстрирует владение знаний о принципах командной работы, не допускает ошибок	демонстрирует владение знаний о принципах командной работы, но может допустить несколько негрубых ошибок.	в целом демонстрирует владение знаний о принципах командной работы, но допускает много ошибок	уровень знаний о принципах командной работы ниже минимального требования, при ответе допускает много

						грубых ошибок
		уметь:				
		руководить членами команды для достижения поставленной задачи	демонстрирует руководство членами команды для достижения поставленной задачи, не допускает ошибок	демонстрирует руководство членами команды для достижения поставленной задачи, но может допустить несколько негрубых ошибок.	в целом демонстрирует руководство членами команды для достижения поставленной задачи, но допускает много ошибок	уровень знаний о руководстве членами команды для достижения поставленной задачи, при ответе допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками организации и руководства работой команды	демонстрирует владение навыками организации и руководства работой команды, не допускает ошибок	демонстрирует владение навыками организации и руководства работой команды, но может допустить несколько негрубых ошибок.	в целом демонстрирует владение навыками организации и руководства работой команды, но допускает много ошибок	уровень знаний об организации и руководстве работой команды ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
УК-4	УК-4.1	знать:				
		принципы выделения функциональных стилей и их связь с формами мышления, закрепленными культурой; о технологиях композиционно-языкового выражения мыслительных представлений, сущность, единицы и требования к устной и письменной речевой коммуникации, правила чтения английских слов и исключений из	Высокий уровень знаний принципов выделения функциональных стилей и их связи с формами мышления, закрепленным и культурой; технологий композиционно-языкового выражения мыслительных представлений; Высокий	С некоторыми недочетами высокий уровень знаний принципов выделения функциональных стилей и их связи с формами мышления, закрепленным и культурой; технологий композиционно-языкового выражения мыслительных	Минимально допустимый уровень знаний принципов выделения функциональных стилей и их связи с формами мышления, закрепленным и культурой; технологий композиционно-языкового выражения мыслительных представлен	Ниже минимального уровень знаний принципов выделения функциональных стилей и их связи с формами мышления, закрепленным и культурой; технологий композиционно-языкового выражения мыслительных представле

		них, а также особенности интонационного оформления высказываний разного типа не менее 500 лексических единиц, относящихся к профессиональной деятельности обучающегося, интернациональной лексике и терминологии в предметной области магистранта; методику поиска необходимой научно - технической литературы по проблеме	уровень знаний сущности, единиц и требований к устной и письменной речевой коммуникации; Отлично оперирует профессиональной лексикой, уверенно ведет беседы, использует научную терминологию; Знает методику поиска необходимой научно - технической литературы по проблеме без ошибок	представлений; С некоторыми недочетами высокий уровень знаний сущности, единиц и требований к устной и письменной речевой коммуникации; Хорошо оперирует профессиональной лексикой, ведет беседы, использует научную терминологию, но допускает негрубые ошибки; Знает методику поиска необходимой научно - технической литературы по проблеме допускает при этом ряд небольших ошибок	ий; Минимально допустимый уровень знаний сущности, единиц и требований к устной и письменной речевой коммуникации; Неуверенно использует профессиональную терминологию, 3 и более грамматические и/или фонетические ошибки; Плохо знает методику поиска необходимой научно - технической литературы по проблеме	ний; Ниже минимального уровень знаний сущности, единиц и требований к устной и письменной речевой коммуникации; Не использует терминологию и профессиональную лексику, допускает более 5 ошибок; уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		сознательно использовать возможности русского литературного языка в различных ситуациях социально-культурной и профессиональной сфер общения; применять полученные теоретические знания по фонетике,	сознательное использование возможностей русского литературного языка в различных ситуациях социально-культурной и профессиональной сфер общения;	достаточно сознательное использование возможностей русского литературного языка в различных ситуациях социально-культурной и профессиональной сфер	в целом сознательное использование возможностей русского литературного языка в различных ситуациях социально-культурной и профессиональной сфер	без осознания использование возможностей русского литературного языка в различных ситуациях социально-культурной и профессиональной

		словообразованию, грамматике на практике; анализировать и обобщать информацию по теме, полученную из различных источников	Продемонстрированы все основные умения профессионального общения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме; Умеет анализировать и обобщать информацию по теме, полученную из различных источников	общения; Продемонстрированы все основные умения коммуникации, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами; Умеет анализировать и обобщать информацию по теме, полученную из различных источников, допускает при этом ряд небольших ошибок	общения; Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме; Плохо умеет анализировать и обобщать информацию по теме, полученную из различных источников	сфер общения; При решении коммуникативных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки; Не умеет анализировать и обобщать информацию по теме, полученную из различных источников, допускает грубые ошибки
		владеть:				
		навыками вести беседы на иностранном языке на деловую, профессиональную и общенаучную темы; грамотной устной и письменной речью на русском литературном языке, выстраивая ее в соответствии с мыслительными канонами, закрепленными культурой делового общения; методами анализа и обобщения научной информации	Хорошо владеет навыками устной речи и письменной коммуникации, без ошибок составляет деловые письма и высказывается в пределах 12- 15 предложений; Продемонстрированы навыки свободного владения грамотной устной и письменной речью на русском литературном языке, выстраиван	Умеет высказаться на профессионально-ориентированную тему, допускает незначительны е ошибки. 9-10 предложений; В целом продемонстрированы базовые навыки владения грамотной устной и письменной речью на русском литературном языке, выстраивания ее в соответствии с мыслительн	Высказывание в пределах 5-8 предложений, много ошибок, В целом продемонстрировано владение достаточно грамотной устной и письменной речью на русском литературном языке с допущением количества ошибок: орфографических / пунктуационных (до 4/4), речевых (до 4), грамматиче	Не владеет языковыми навыками, не может высказаться на профессиональную тему, много ошибок, менее 5 предложений; Не продемонстрировано владение грамотной устной и письменной речью на русском литературном языке: допущение количества ошибок: орфографических / пунктуационных

			ия ее в соответствии с мыслительным и канонами, закрепленным и культурой делового общения; Владеет методами анализа и обобщения научной информации в полном объеме	ым и канонами, закрепленным и культурой делового общения; Владеет методами анализа и обобщения научной информации при этом ряд небольших ошибок	ских (до 2); Плохо владеет методами анализа и обобщения научной информации в полном объеме	(более 4/4), речевых (более 4), грамматических (более 2); Не владеет методами анализа и обобщения научной информации в полном объеме
	УК-4.2	знать:				
		Знать: требования к композиции отчета, статьи и презентаций; грамматические правила и модели, позволяющие понимать и переводить достаточно сложные тексты и правильно, грамотно строить собственную речь в разнообразных видо -временных формах и в различной модальности	Знает требования к композиции отчета, статьи и презентаций в полном объеме; Отлично знает грамматические правила, грамотно строит речь, переводит без ошибок	Знает требования к композиции отчета, статьи и презентаций при этом ряд небольших ошибок; Хорошо знает грамматические правила, грамотно строит речь, переводит имеют место 1 -2 негрубые ошибки	Плохо знает требования к композиции отчета, статьи и презентаций; Плохо знает грамматические правила, речь с грамматическими и фонетическим и ошибками	Не знает требования к композиции отчета, статьи и презентаций; Не знает грамматические правила, не в состоянии грамотно выстроить речь, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Уметь: оформлять в соответствии со стандартом текстовые и графические документы научного отчета и статьи; самостоятельно читать и переводить оригинальную литературу средней степени сложности по специальности и быстро извлекать из нее	Проявил умение оформлять в соответствии со стандартом текстовые и графические документы научного отчета и статьи без ошибок; Бегло без словаря переводит	Проявил умение оформлять в соответствии со стандартом текстовые и графические документы научного отчета и статьи при этом ряд небольших ошибок; Переводит	Проявил умение оформлять в соответствии со стандартом текстовые и графические документы научного отчета и статьи не в полном объеме; При переводе	Проявил умение оформлять в соответствии со стандартом текстовые и графические документы научного отчета и статьи не в полном объеме, имеют

		необходимую информацию, умеет составлять аннотации, писать рефераты, обзоры научных статей	иноязычный текст, составляет тезисы и аннотации	тексты, допускает 1-2 ошибки	иноязычных текстов затрудняется с передачей грамматических структур изучаемого языка на родной	место грубые ошибки; Не может перевести текст и выделить главную идею.
		владеть:				
		Владеть: навыками составления тезисов доклада и аннотации отчетов; навыками перевода специализированных текстов по специальности с использованием современных онлайн переводчиков	Продемонстрированы навыки составления тезисов доклада и аннотации отчетов; Бегло без словаря переводит иноязычный текст, составляет тезисы и аннотации, использует научную терминологию	Продемонстрированы навыки составления тезисов доклада и аннотации отчетов с некоторыми недочетами; Переводит иноязычный текст, составляет тезисы и аннотации, при необходимости перевести научную терминологию использует онлайн переводчики	Продемонстрированы минимальный набор навыков составления тезисов доклада и аннотации отчетов; Затрудняется в переводе иноязычных текстов, не способен использовать онлайн переводчики и откорректировать ошибки машинного перевода	Не продемонстрированы навыки составления тезисов доклада и аннотации отчетов; Не может перевести текст
	УК-4.3	знать:				
		о вербальных и невербальных аспектах коммуникации в профессиональной деятельности; правила, методы и стратегии управления конфликтной ситуацией; методику поиска необходимой научно - технической литературы по проблеме	Высокий уровень знаний вербальных и невербальных аспектов коммуникации в профессиональной деятельности; Высокий уровень знаний правил, методов и стратегий управления конфликтной ситуацией;	С некоторыми недочетами высокий уровень знаний вербальных и невербальных аспектов коммуникации в профессиональной деятельности; С некоторыми недочетами высокий уровень знаний правил,	Минимально допустимый уровень знаний вербальных и невербальных аспектов коммуникации в профессиональной деятельности; Минимально допустимый уровень знаний правил, методов и	Ниже минимального уровень знаний вербальных и невербальных аспектов коммуникации в профессиональной деятельности; Ниже минимального уровень знаний правил,

			Знает методику поиска необходимой научно - технической литературы по проблеме без ошибок	методов и стратегий управления конфликтной ситуацией; Знает методику поиска необходимой научно - технической литературы по проблеме при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	стратегий управления конфликтной ситуацией; Плохо знает методику поиска необходимой научно - технической литературы по проблеме	методов и стратегий управления конфликтной ситуацией; уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		применять на практике знания о вербальных и невербальных аспектах коммуникации в профессиональной деятельности; управлять конфликтной ситуацией; технически грамотно и логично оформить результаты научно-исследовательской работы	Продемонстрированы в полном объеме все основные умения применять на практике знания о вербальных и невербальных аспектах коммуникации в профессиональной деятельности; Продемонстрированы в полном объеме все основные умения управлять конфликтной ситуацией; Демонстрирует умение технически грамотно и логично оформить результаты научно-исследовательской	С некоторыми недочетами продемонстрированы основные умения применять на практике знания о вербальных и невербальных аспектах коммуникации в профессиональной деятельности; С некоторыми недочетами продемонстрированы основные умения управлять конфликтной ситуацией; Демонстрирует умение технически грамотно и логично оформить результаты научно-	Не в полном объеме продемонстрированы основные умения применять на практике знания о вербальных и невербальных аспектах коммуникации в профессиональной деятельности; Не в полном объеме продемонстрированы основные умения управлять конфликтной ситуацией; В целом демонстрирует умение технически грамотно и логично оформить результаты	Не продемонстрированы основные умения применять на практике знания о вербальных и невербальных аспектах коммуникации в профессиональной деятельности; Не продемонстрированы основные умения управлять конфликтной ситуацией; В целом демонстрирует умение технически грамотно и логично оформить результаты научно-

			работы без ошибок	исследовательской работы допускает при этом ряд небольших ошибок	научно-исследовательской работы не в полном объеме	исследовательской работы не в полном объеме, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		совокупностью вербальных и невербальных средств, способствующих достижению целей коммуникации в профессиональной деятельности; навыками преодоления барьеров коммуникации в профессиональной деятельности; методикой подготовки презентации отчета с использованием информационных технологий	Продемонстрировано в полном объеме владение вербальными и невербальным и средствами, способствующими достижению целей коммуникации в профессиональной деятельности; Продемонстрированы навыки свободного преодоления барьеров коммуникации в профессиональной деятельности; Владеет методикой подготовки презентации отчета с использованием информационных технологий без ошибок	В целом продемонстрировано владение вербальными и невербальным и средствами, способствующими достижению целей коммуникации в профессиональной деятельности; В целом продемонстрированы навыки преодоления барьеров коммуникации в профессиональной деятельности; Владеет методикой подготовки презентации отчета с использованием информационных технологий допущен ряд мелких ошибок	Продемонстрировано минимальное владение вербальными и невербальным и средствами, способствующими достижению целей коммуникации в профессиональной деятельности; Продемонстрирован минимальный набор навыков преодоления барьеров коммуникации в профессиональной деятельности; Владеет методикой подготовки презентации отчета с использованием информационных технологий допущен ряд грубых ошибок	Не продемонстрировано владение вербальными и невербальным и средствами, способствующими достижению целей коммуникации в профессиональной деятельности; Не продемонстрированы навыки преодоления барьеров коммуникации в профессиональной деятельности; не владеет методикой подготовки презентации отчета с использованием информационных технологий допущен ряд мелких ошибок
УК-5	УК-5.1	знать:				
		особенности культуры как феномена человеческого бытия	Знает особенности культуры как феномена человеческо	Знает особенности культуры как феномена человеческо	Плохо знает особенности культуры как феномена человеческо	Уровень знаний ниже минимального требования

			го бытия, не допускает ошибок	го бытия, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	го бытия, при ответе может допустить множество мелких ошибок	, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		учитывать разнообразие различных форм культуры; использовать при изложении предметного материала взаимосвязь дисциплин, представленных в учебном плане, осваиваемом студентами	демонстрирует умение учитывать разнообразие различных форм культуры, не допускает ошибок; Демонстрирует умения использовать при изложении предметного материала взаимосвязь дисциплин, представленных в учебном плане, осваиваемом студентами	демонстрирует умение учитывать разнообразие различных форм культуры, допускает при этом ряд небольших ошибок; Демонстрирует умения использовать при изложении предметного материала взаимосвязь дисциплин, представленных в учебном плане, осваиваемом студентами, демонстрирует при этом мелкие ошибки	в целом демонстрирует умение учитывать разнообразие различных форм культуры, допускает ошибки, задание выполнено в неполном объеме; В целом, умеет использовать при изложении предметного материала взаимосвязь дисциплин, представленных в учебном плане, осваиваемом студентами, демонстрирует при этом много мелких ошибок	не демонстрирует сформированное умение учитывать разнообразие различных форм культуры, допускает грубые ошибки, задание не выполнено; Не демонстрирует использовать при изложении предметного материала взаимосвязь дисциплин, представленных в учебном плане, осваиваемом студентами, демонстрирует при этом грубые ошибки
		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	имеется минимальный набор навыков анализа культур в их взаимодействии, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

				ошибок		
	УК-5.2	знать:				
		формы и методы социального взаимодействия, возрастные особенности студенческого контингента	Знает формы и методы социального взаимодействия, возрастные особенности студенческого контингента, не допускает ошибок	Знает базовые особенности форм и методов социального взаимодействия, возрастные особенности студенческого контингента, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает формы и методы социального взаимодействия, возрастные особенности студенческого контингента, при ответе может допустить множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		выстраивать социальные взаимодействия, применять различные приемы взаимодействия в учебном процессе	демонстрирует умение выстраивать социальные взаимодействия, применять различные приемы взаимодействия в учебном процессе, не допускает ошибок	демонстрирует умение выстраивать социальные взаимодействия, применять различные приемы взаимодействия в учебном процессе, допускает при этом ряд небольших ошибок	в целом демонстрирует умение выстраивать социальные взаимодействия, применять различные приемы взаимодействия в учебном процессе, допускает ошибки, задание выполнено в неполном объеме	не демонстрирует сформированное умение выстраивать социальные взаимодействия, применять различные приемы взаимодействия в учебном процессе, допускает грубые ошибки, задание не выполнено
		владеть:				
		навыками социального взаимодействия с учетом различия культур и религий, приемами взаимодействия в учебном процессе	Продемонстрированы навыки социального взаимодействия с учетом различия культур и религий, владеет	Продемонстрированы базовые навыки социального взаимодействия с учетом различия культур и религий,	имеется минимальный набор навыков социального взаимодействия с учетом различия культур и религий,	не продемонстрированы базовые навыки, Не владеет приемами взаимодействия в учебном процессе, допущены

			приемами взаимодействия в учебном процессе	владеет приемами взаимодействия в учебном процессе, допущен ряд мелких ошибок	приемами взаимодействия в учебном процессе, допускает много ошибок	грубые ошибки
УК-6	УК-6.1	знать:				
		основные закономерности, механизмы и способы самопознания, саморазвития и самосовершенствования, существующие концепции саморазвития, личностного роста	знает основные закономерности, механизмы и способы самопознания, саморазвития и самосовершенствования, существующие концепции саморазвития, личностного роста, не допускает ошибок	знает основные закономерности, механизмы и способы самопознания, саморазвития и самосовершенствования, существующие концепции саморазвития, личностного роста, но при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает основные закономерности, механизмы и способы самопознания, саморазвития и самосовершенствования, существующие концепции саморазвития, личностного роста, при ответе допускает много ошибок.	уровень знаний об основных закономерностях, механизмах и способах самопознания, саморазвития и самосовершенствования, о существующих концепций саморазвития, личностного роста ниже минимального требования ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		производить оценку своих ресурсов и их пределов, правильно оценивать свои возможности, расставлять приоритеты, формировать стратегии для достижения поставленных целей	демонстрирует умение производить оценку своих ресурсов и их пределов, правильно оценивать свои возможности, расставлять приоритеты	демонстрирует умение производить оценку своих ресурсов и их пределов, правильно оценивать свои возможности, расставлять приоритеты	в целом демонстрирует умение производить оценку своих ресурсов и их пределов, правильно оценивать свои возможности, расставлять	демонстрирует умение производить оценку своих ресурсов и их пределов, правильно оценивать свои возможности, расставлят

			, формировать стратегии для достижения поставленных целей, не допускает ошибок.	, формировать стратегии для достижения поставленных целей, но может допустить несколько негрубых ошибок	приоритеты, формировать стратегии для достижения поставленных целей, но допускает много ошибок	ь 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 выполнения порученного задания	демонстрирует навыки оценки личностных, ситуативных, временных ресурсов и их пределов для успешного выполнения порученного задания, не допускает ошибок	демонстрирует навыки оценки личностных, ситуативных, временных ресурсов и их пределов для успешного выполнения порученного задания, но может допустить несколько негрубых ошибок	демонстрирует навыки оценки личностных, ситуативных, временных ресурсов и их пределов для успешного выполнения порученного задания, но допускает много ошибок	демонстрирует навыки оценки личностных, ситуативных, временных ресурсов и их пределов для успешного выполнения порученного задания, но допускает много грубых ошибок
	УК-6.2	знать:				
		основные закономерности профессионального и личностного роста, теоретические и практические подходы к измерению самооценки, основные принципы профессионального и личностного развития преподавателя, способы	знает основные закономерности профессионального и личностного роста, теоретические и практические подходы к измерению самооценки, основные принципы	знает основные закономерности профессионального и личностного роста, теоретические и практические подходы к измерению самооценки, сновные принципы	плохо знает основные закономерности профессионального и личностного роста, теоретические и практические подходы к измерению самооценки, основные принципы	уровень знаний об основных закономерностях профессионального и личностного роста, о теоретических и практических подходах к измерению самооценки,

		совершенствования деятельности на основе педагогических знаний	профессионального и личностного развития преподавателя, способы совершенствования деятельности на основе педагогических знаний, не допускает ошибок	профессионального и личностного развития преподавателя, способы совершенствования деятельности на основе педагогических знаний, но при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	профессионального и личностного развития преподавателя, способы совершенствования деятельности на основе педагогических знаний, при ответе допускает много ошибок	основные принципы профессионального и личностного развития преподавателя, способы совершенствования деятельности на основе педагогических знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		разрабатывать траектории собственного профессионального и личностного роста, расставлять приоритеты и проводить анализ собственной самооценки, планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	демонстрирует умение разрабатывать траектории собственного профессионального и личностного роста, расставлять приоритеты и проводить анализ собственной самооценки, планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, не допускает ошибок	демонстрирует умение разрабатывать траектории собственного профессионального и личностного роста, расставлять приоритеты и проводить анализ собственной самооценки, умения в целом планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, но может допустить несколько негрубых	в целом демонстрирует умение разрабатывать траектории собственного профессионального и личностного роста, расставлять приоритеты и проводить анализ собственной самооценки, умения в целом планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, но допускает много	демонстрирует умение разрабатывать траектории собственного профессионального и личностного роста, расставлять приоритеты и проводить анализ собственной самооценки, планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного

				ошибок	ошибок	развития, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		методами повышения самооценки для совершенствования собственной деятельности, способами достижения личностного роста для совершенствования собственной деятельности, способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	демонстрирует владение методами повышения самооценки для совершенствования собственной деятельности, способами достижения личностного роста для совершенствования собственной деятельности, способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, не допускает ошибок	демонстрирует владение методами повышения самооценки для совершенствования собственной деятельности, способами достижения личностного роста для совершенствования собственной деятельности, способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, но может допустить несколько негрубых ошибок.	демонстрирует владение методами повышения самооценки для совершенствования собственной деятельности, способами достижения личностного роста для совершенствования собственной деятельности, способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, но допускает много ошибок	демонстрирует владение методами повышения самооценки для совершенствования собственной деятельности, способами достижения личностного роста для совершенствования собственной деятельности, способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, но допускает много грубых ошибок
ОПК-1	ОПК-1.1	знать:				
		состояние, направления и перспективы развития теплофизики, а также смежных областей науки и техники осуществление организации современных	Знает, как свободно и в полном объеме описывать все направления научных проблем в строительстве	Достаточно полно знает научную проблематику в строительстве и как осуществить организацию	Плохо описывает научную проблематику в строительстве и плохо знает, как осуществить организаци	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

		машинных технологий и проблемы их технического обеспечения	осуществить организацию современных машинных технологий и проблемы их технического обеспечения	современных машинных технологий и проблемы их технического обеспечения	ю современных машинных технологий и проблемы их технического обеспечения	
		уметь:				
		применять нормативную документацию, анализировать научно-техническую информацию в своей предметной области, анализировать особенности пространственно-временной и функциональной структуры конкретной технологической линии; систематизировать линии и технологическое оборудование по функционально технологическим признакам, работать на экспериментальных установках, приборах и стендах	Умеет свободно применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок, анализировать особенности пространственно-временной и функциональной структуры конкретной технологической линии; систематизировать линии и технологическое оборудование по функционально технологическим признакам, работать на	Умеет свободно применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок, анализировать особенности пространственно-временной и функциональной структуры конкретной технологической линии; систематизировать линии и технологическое оборудование по функционально технологическим признакам, работать на	В целом демонстрирует умение свободно применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок, анализировать особенности пространственно-временной и функциональной структуры конкретной технологической линии; систематизировать линии и технологическое оборудование по функционально технологическим	При решении задач не демонстрирует умение свободно применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок, анализировать особенности пространственно-временной и функциональной структуры конкретной технологической линии; систематизировать линии и технологическое

			экспериментальных установках, приборах и стендах	экспериментальных установках, приборах и стендах, допускает при этом ряд небольших ошибок	признакам, работать на экспериментальных установках, приборах и стендах	оборудование по функционально технологическим признакам, на экспериментальных установках, приборах и стендах
		владеть:				
		навыками работы с информацией в корпоративных и глобальных сетях, решения вопросов развития технологических линий, методы оценки технического уровня машинных технологий и оборудования, работой на экспериментальных установках, приборах и стендах	Владеет навыками работы с информацией в корпоративных и глобальных сетях, решения вопросов развития технологических линий, методы оценки технического уровня машинных технологий и оборудования, приоритетных научных проблем и инженерных задач развития пищевых производств, работы на экспериментальных установках, приборах и стендах	Продемонстрированы базовые навыки работы с информацией в корпоративных и глобальных сетях, решения вопросов развития технологических линий, методы оценки технического уровня машинных технологий и оборудования, приоритетных научных проблем и инженерных задач развития пищевых производств, работы на экспериментальных установках, приборах и стендах	Имеется минимальный набор навыков работы с информацией в корпоративных и глобальных сетях, решения вопросов развития технологических линий, методы оценки технического уровня машинных технологий и оборудования, приоритетных научных проблем и инженерных задач развития пищевых производств, работы на экспериментальных установках, приборах и стендах	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
	ОПК-1.2	знать:				
		современные приборы и средства теплофизических исследований,	Знает, как разбирать аналитические и численные	Знает, как разбирать аналитические и численные	Плохо знает, разбирать аналитические и	Уровень знаний ниже минимального

		осуществление основных мероприятий при создании технологической линии, принципы проектирования линии и конструирования её оборудования, особенности изготовления, монтажа и модернизации линии; порядок функционирования технологической линии, методы оценки качества функционирования линии, вопросы доводки и освоения линии, организацию технического обслуживания и ремонта технологического оборудования;	методы при разработке математических моделей, как осуществлять основные мероприятия при создании технологической линии, принципы проектирования линии и конструирования её оборудования, особенности изготовления, монтажа и модернизации линии; порядок функционирования технологической линии, методы оценки качества функционирования линии, вопросы доводки и освоения линии, организацию технического обслуживания и ремонта технологического оборудования	методы при разработке математических моделей, как осуществлять основные мероприятия при создании технологической линии, принципы проектирования линии и конструирования её оборудования, особенности изготовления, монтажа и модернизации линии; порядок функционирования технологической линии, методы оценки качества функционирования линии, вопросы доводки и освоения линии, организацию технического обслуживания и ремонта технологического оборудования	численные методы при разработке математических моделей, как осуществлять основные мероприятия при создании технологической линии, принципы проектирования линии и конструирования её оборудования, особенности изготовления, монтажа и модернизации линии; порядок функционирования технологической линии, методы оценки качества функционирования линии, вопросы доводки и освоения линии, организацию технического обслуживания и ремонта технологического оборудования	требования, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		применять в работе современные приборы и средства	Умеет хорошо ориентироваться в	Умеет определять параметры требования	В целом демонстрирует умение определять	При решении задач не демонстри

		теплофизических исследований, выполнять сравнительные анализы преимуществ и недостатков аналогичного по функциям оборудования, исходя из заданных требований производительности, цели функционирования и его проектных технико-экономических показателей создавать блочно-модульные автоматизированные технологические комплексы и линии, обладающие интенсивной пространственно-временной структурой и высокими технико-экономическими показателями, использовать современные приборы при решении профессиональных задач	требованиях нормативной документации, выполнять сравнительные анализы преимуществ и недостатков аналогичного по функциям оборудования, исходя из заданных требований производительности, цели функционирования и его проектных технико-экономических показателей создавать блочно-модульные автоматизированные технологические комплексы и линии, обладающие интенсивной пространственно-временной структурой и высокими технико-экономическими показателями, использовать современные приборы при решении профессиональных	нормативной документации, выполнять сравнительные анализы преимуществ и недостатков аналогичного по функциям оборудования, исходя из заданных требований производительности, цели функционирования и его проектных технико-экономических показателей создавать блочно-модульные автоматизированные технологические комплексы и линии обладающие интенсивной пространственно-временной структурой и высокими технико-экономическими показателями, использовать современные приборы при решении профессиональных задач, допускает	требования нормативной документации, выполнять сравнительные анализы преимуществ и недостатков аналогичного по функциям оборудования, исходя из заданных требований производительности, цели функционирования и его проектных технико-экономических показателей создавать блочно-модульные автоматизированные технологические комплексы и линии обладающие интенсивной пространственно-временной структурой и высокими технико-экономическими показателями, использовать современные приборы при решении профессиональных задач	рует умение определять требования нормативной документации, выполнять сравнительные анализы преимуществ и недостатков аналогичного по функциям оборудования, исходя из заданных требований производительности, цели функционирования и его проектных технико-экономических показателей создавать блочно-модульные автоматизированные технологические комплексы и линии обладающие интенсивной пространственно-временной структурой и высокими технико-экономическими показателями,

			задач	при этом ряд небольших ошибок		использовать современные приборы при решении профессиональных задач
		владеть:				
		основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, навыками оценивать техническое состояние машины или аппарата, выполнять их инженерные расчёты, проектировать и конструировать оборудование соответствующей отрасли; решать вопросы эффективного обслуживания и ремонта технологического оборудования с нахождением оптимальных режимов его работы	Владеет свободно текстовыми редакторами, электронными таблицами, навыками оценивать техническое состояние машины или аппарата, выполнять их инженерные расчёты, проектировать и конструировать оборудование соответствующей отрасли; решать вопросы эффективного обслуживания и ремонта технологического оборудования с нахождением оптимальных режимов его работы.	Продемонстрированы базовые навыки в текстовых редакторах, электронных таблиц, оценивания технического состояния машин или аппаратов, выполнять их инженерные расчёты, проектировать и конструировать оборудование соответствующей отрасли; решать вопросы эффективного обслуживания и ремонта технологического оборудования с нахождением оптимальных режимов его работы.	Имеется минимальный набор навыков в текстовых редакторах, электронных таблицах, оценивания технического состояния машин или аппаратов, выполнять их инженерные расчёты, проектировать и конструировать оборудование соответствующей отрасли; решать вопросы эффективного обслуживания и ремонта технологического оборудования с нахождением оптимальных режимов его работы.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ОПК-2	ОПК-2.1	знать:				
		Знать методы проведения аналитических и имитационных исследований с	знает методы проведения аналитических и	знает основные методы проведения аналитичес	плохо знает методы проведения аналитических и	уровень знаний ниже минимального

		применением современных достижений науки и техники, методы анализа и обработки полученных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту	имитационных исследований с применением современных достижений науки и техники, методы анализа и обработки полученных данных; физические и математические модели процессов и явлений, без ошибок	ких и имитационных исследований с применением современных достижений науки и техники, методы анализа и обработки полученных данных; физические и математические модели процессов и явлений, при ответе может допустить несколько негрубых	имитационных исследований с применением современных достижений науки и техники, методы анализа и обработки полученных данных; физические и математические модели процессов и явлений	требования, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		Уметь выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исходя из задач конкретного исследования, использовать методы анализа и обработки полученных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту	демонстрирует умение выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исходя из задач конкретного исследования, методы анализа и обработки полученных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемо	демонстрирует умение выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исходя из задач конкретного исследования, методы анализа и обработки полученных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемо	в целом демонстрирует умение выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исходя из задач конкретного исследования, методы анализа и обработки полученных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к	при решении типовых задач не демонстрирует умение выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исходя из задач конкретного исследования, методы анализа и обработки полученных данных; физические и математич

			му объекту, без ошибок	му объекту, допускает при этом ряд небольших ошибок	исследуемому объекту, задания выполнены не в полном объеме	еские модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту, допускает грубые ошибки
		владеть:				
		Владеть практическими навыками математического и компьютерного моделирования в области технической физики	продемонстрированы практические навыки математического и компьютерного моделирования в области технической физики, без ошибок и недочетов	продемонстрированы базовые практические навыки математического и компьютерного моделирования в области технической физики, допущен ряд мелких ошибок	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
	ОПК-2.2	знать:				
		Знать основные понятия, закономерности и методы математического моделирования изучаемых систем технической физики	знает основные понятия, закономерности и методы математического моделирования изучаемых систем технической физики без ошибок	знает основные понятия, закономерности и методы математического моделирования изучаемых систем технической физики, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает основные понятия, закономерности и методы математического моделирования изучаемых систем технической физики	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		Уметь построить адекватную модель изучаемого процесса, разработать алгоритм, моделирующий изучаемый процесс	демонстрирует умение построить адекватную модель изучаемого процесса, разработать алгоритм, моделирую	демонстрирует умение построить адекватную модель изучаемого процесса, разработать алгоритм, моделирую	в целом демонстрирует умение построить адекватную модель изучаемого процесса, разработать алгоритм,	при решении типовых задач не демонстрирует умение построить адекватну ю модель

			щий изучаемый процесс, без ошибок	щий изучаемый процесс, допускает при этом ряд небольших ошибок	моделирующий изучаемый процесс, задания выполнены не в полном объеме	изучаемого процесса, разработать алгоритм, моделирующий изучаемый процесс, допускает грубые ошибки
		владеть:				
		Владеть навыками физико-математического моделирования процессов и объектов по направлению профессиональной деятельности, составления численных алгоритмов моделирования технических процессов и использования пакетов прикладных программ, применяемых в таких задачах; методами исследования и проведения исследовательских работ; методы анализа и обработки полученных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту	продемонстрированы навыки физико-математического моделирования процессов и объектов по направлению профессиональной деятельности, навыки составления численных алгоритмов моделирования технических процессов и использования пакетов прикладных программ, применяемых в таких задачах, навыки владения методами исследования и проведения исследовательских работ; методы анализа и обработки полученных данных; физические и математиче	продемонстрированы базовые навыки физико - математического моделирования процессов и объектов по направлению профессиональной деятельности, навыки составления численных алгоритмов моделирования технических процессов и использования пакетов прикладных программ, применяемых в таких задачах, навыки владения методами исследования и проведения исследовательских работ; методы анализа и обработки полученных данных; физические и	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

			ские модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту, без ошибок и недочетов	математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту, допущен ряд мелких ошибок		
ОПК-3	ОПК-3.1	знать:				
		принципы работы в научном коллективе	демонстрирует владение знаний о принципах работы в научном коллективе, не допускает ошибок	демонстрирует владение знаний о принципах работы в научном коллективе, но может допустить несколько негрубых ошибок.	в целом демонстрирует владение знаний о принципах работы в научном коллективе, но допускает много ошибок	уровень знаний о принципах работы в научном коллективе ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		работать в научном коллективе	Демонстрирует работу в научном коллективе, не допускает ошибок	Демонстрирует работу в научном коллективе, но может допустить несколько негрубых ошибок.	в целом демонстрирует работу в научном коллективе, но допускает много ошибок	уровень знаний о работе в научном коллективе ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками работы в научном коллективе	демонстрирует владение навыками работы в научном коллективе, не допускает ошибок	демонстрирует владение навыками работы в научном коллективе, но может допустить несколько негрубых ошибок.	в целом демонстрирует владение навыками работы в научном коллективе, но допускает много ошибок	уровень знаний о работе в научном коллективе ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
	ОПК-3.2	знать:				
		вопросы	демонстрир	демонстрир	в целом	уровень

		оценивания и использования новых идей; профессиональные и социальные задачи, работая в научном коллективе	ует владение знаниями об оценивании и использовании новых идей, не допускает ошибок	ует владение знаний об оценивании и использовании новых идей, но может допустить несколько негрубых ошибок.	демонстрирует владение знаний об оценивании и использовании новых идей, но допускает много ошибок	знаний об оценивании и использовании новых идей ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		находить творческие, нестандартные решения профессиональных задач	демонстрирует принципы нахождения творческих, нестандартных решений профессиональных задач, не допускает ошибок	демонстрирует принципы нахождения творческих, нестандартных решений профессиональных задач, но может допустить несколько негрубых ошибок.	в целом демонстрирует принципы нахождения творческих, нестандартных решений профессиональных задач, но допускает много ошибок	уровень знаний о нахождении творческих, нестандартных решений профессиональных задач ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками генерирования, оценивания и использования новых идей	демонстрирует навыки генерирования, оценивания и использования новых идей, не допускает ошибок	Демонстрирует навыки генерирования, оценивания и использования новых идей, но может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки генерирования, оценивания и использования новых идей, но допускает много ошибок	демонстрирует навыки генерирования, оценивания и использования новых идей ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
	ОПК-3.3	знать:				
		вопросы оценивания и использования	демонстрирует владение	демонстрирует владение	в целом демонстрирует	уровень знаний об оценивани

		новых идей; профессиональные и социальные задачи, работая в научном коллективе	знаниями об оценивании и использовании новых идей, не допускает ошибок	знаний об оценивании и использовании новых идей, но может допустить несколько негрубых ошибок.	владение знаний об оценивании и использовании новых идей, но допускает много ошибок	и и использовании новых идей ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
ОПК-4	ОПК-4.1	уметь:				
		Уметь анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок; формулировать физическую и естественнонаучную сущность проблем	демонстрирует умение анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок, формулировать физическую и естественно научную сущность проблем, не допускает ошибок	демонстрирует умение анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок, формулировать физическую и естественно научную сущность проблем, допускает ряд небольших ошибок	демонстрирует умение анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок, формулировать физическую и естественно научную сущность проблем, задания выполнены не в полном объёме	не демонстрирует умение анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок, формулировать физическую и естественнонаучную сущность проблем, допускает грубые ошибки
		владеть:				
		Владеть навыками разработки методических программ проведения исследований и разработок	продемонстрированы навыки разработки методических программ проведения исследований и разработок, без ошибок и недочетов	продемонстрированы базовые навыки разработки методических программ проведения исследований и разработок, допущен ряд мелких ошибок	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
	ОПК-4.2	знать:				
		Основные проблемы технической	знает основные проблемы	знает основные проблемы	плохо знает основные проблемы	уровень знаний ниже

		физики, методы и средства их анализа и решения	техническо й физики, методы и средства их анализа и решения без ошибок	техническо й физики, методы и средства их анализа и решения , при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	техническо й физики, методы и средства их анализа и решения	минимальн ого требовани я, допускает грубые ошибки
		владеть:				
		Владеть навыками критически оценивать получаемые сведения, выделять полезные и необходимые для освоения, навыками изучения передового отечественного и зарубежного опыта освоения и внедрения технологических процессов; владеть качественным и количественным анализом проблем, возникающих в профессиональной деятельности	продемонст рированы навыки критически оценивать получаемые сведения, выделять полезные и необходим ые для освоения, навыками изучения передового отечественн ого и зарубежног о опыта освоения и внедрения технологич еских процессов; навыки владения качественн ым и количествен ным анализом проблем, возникающ их в профессион альной деятельност и без ошибок и недочетов	продемонст рированы базовые навыки критически оценивать получаемые сведения, выделять полезные и необходим ые для освоения, навыками изучения передового отечественн ого и зарубежног о опыта освоения и внедрения технологич еских процессов, навыки владения качественн ым и количестве нным анализом проблем, возникающ их в профессион альной деятельност и, допущен ряд мелких ошибок	имеется минимальн ый набор критически оценивать получаемые сведения, выделять полезные и необходим ые для освоения, навыками изучения передового отечественн ого и зарубежног о опыта освоения и внедрения технологич еских процессов, навыки владения качественн ым и количествен ным анализом проблем, возникающ их в профессион альной деятельност и, много ошибок	не продемонс трированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ОПК-5	ОПК-5.1	знать:				
		Основные аналитические и численные методы математического моделирования и оптимизации	Хорошо знает аналитичес кие и численные методы математиче	Достаточно полно аналитичес кие и численные методы математиче	Слабо аналитичес кие и численные методы математиче ского	Не знает аналитиче ские и численные методы математич еского

			ского моделирования и оптимизации, без ошибок	ского моделирования и оптимизации	моделирования и оптимизации	моделирования и оптимизации
		уметь:				
		Различать основные методы математического моделирования	Свободно применяет основные методы математического моделирования	Умеет использовать основные методы математического моделирования	С большим количеством ошибок основные методы математического моделирования	Не умеет основные методы математического моделирования
		владеть:				
		Основами методов математического моделирования	Свободно работает методами математического моделирования	Достаточно полно работы с методами математического моделирования	Слабо работы с методами математического моделирования	Не владеет работы с методами математического моделирования
	ОПК-5.2	знать:				
		Основы методологического анализа научного исследования и его результатов	Свободно классифицирует основные аналитические и численные методы математического моделирования	Достаточно полно раззбирает основные аналитические и численные методы математического моделирования	Слабо понимает основные аналитические и численные методы математического моделирования	Не знает основные аналитические и численные методы математического моделирования
		уметь:				
		Пользоваться методами работы в средах текстовых и табличных процессоров; анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	Свободно применяет основные методы математического моделирования; демонстрирует умение анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	Умеет применять основные методы математического моделирования, демонстрирует умение анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок, допускает ряд	С большим количеством ошибок применяет основные методы математического моделирования; демонстрирует умение анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок,	Не умеет применять основные методы математического моделирования; не демонстрирует умение анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и

				небольших ошибок	задания выполнены не в полном объёме	разработок, допускает грубые ошибки
		владеть:				
		Компьютерными технологиями в сфере научной и инновационной деятельности; навыками разработки методических программ проведения исследований и разработок	Свободно компьютерными технологиями в сфере научной и инновационной деятельности; продемонстрированы навыки разработки методических программ проведения исследований и разработок	Достаточно полно компьютерными технологиями в сфере научной и инновационной деятельности; продемонстрированы навыки разработки методических программ проведения исследований и разработок	Слабо компьютерными технологиями в сфере научной и инновационной деятельности; продемонстрированы навыки разработки методических программ проведения исследований и разработок	Не владеет компьютерными технологиями в сфере научной и инновационной деятельности; не продемонстрированы навыки разработки методических программ проведения исследований и разработок
	ОПК-5.3	знать:				
		Основы методологического анализа научного исследования и его результатов; отечественные и зарубежные достижения в области технологического проектирования по профилю подразделения	Свободно классифицирует основы методологического анализа научного исследования и его результатов; знает отечественные и зарубежные достижения в области технологического проектирования по профилю подразделения без ошибок	Достаточно полно разбирает основы методологического анализа научного исследования и его результатов; знает отечественные и зарубежные достижения в области технологического проектирования по профилю подразделения	Слабо понимает основы методологического анализа научного исследования и его результатов; знает отечественные и зарубежные достижения в области технологического проектирования по профилю подразделения	Не знает основы методологического анализа научного исследования и его результатов; знает отечественные и зарубежные достижения в области технологического проектирования по профилю подразделения
		уметь:				
		Пользоваться текстовыми и табличными процессорами и средствами телекоммуникаций	Свободно применяет текстовые и табличные процессорами и средствами	Умеет табличные процессорами и средствами телекоммуникаций	С большим количеством ошибок табличные процессорами и средствами	Не умеет табличные процессорами и средствами телекомму

			телекоммуникаций		телекоммуникаций	никаций
		владеть:				
		методами работы в средах текстовых и табличных процессоров; навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок	Свободно методами работы в средах текстовых и табличных процессоров; продемонстрированы навыки организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок, без ошибок и недочетов	Достаточно полно методами работы в средах текстовых и табличных процессоров; продемонстрированы базовые навыки организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок, допущен ряд мелких ошибок	Слабо методами работы в средах текстовых и табличных процессоров; имеется минимальный набор навыков организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок, много ошибок	Не владеет методами работы в средах текстовых и табличных процессоров; не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ОПК-6	ОПК-6.1	знать:				
		основные способы научных исследований и методы анализа полученных данных	Четко знает основные способы научных исследований и методы анализа научных данных	Разбирается в основных способах научных исследований и методы анализа научных данных	Слабо знает основные способы научных исследований и методы анализа научных данных	Не знает основные способы научных исследований и методы анализа научных данных
		уметь:				
		самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования и проводить анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; применить современный физико-математические методы для решения аналитических и исследовательских профессиональных задач	Свободно выполняет физико-технические научные исследования и проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; демонстрирует умение применять современны	Умеет выполнять физико-технические научные и проводить анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; демонстрирует умение применять современный физико-математиче	С большим количеством ошибок может выполнять физико-технические научные исследования и проводить анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; в целом	Не умеет выполнять физико-технические научные исследования и проводить анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; при решении

			й физико-математические методы для решения аналитических и исследовательских профессиональных задач без ошибок	ские методы для решения аналитических и исследовательских профессиональных задач, допускает при этом ряд небольших ошибок	демонстрирует умение применить современный физико-математические методы для решения аналитических и исследовательских профессиональных задач, задания выполнены не в полном объеме	аналитических и исследовательских профессиональных задач не демонстрирует; допускает грубые ошибки
	ОПК-6.2	уметь:				
		использовать информационные ресурсы и технологии в профессиональной деятельности	Свободно умеет использовать информационные ресурсы и технологии в профессиональной деятельности	Умеет использовать информационные ресурсы и технологии в профессиональной деятельности	Слабо ориентируется в использовании информационных ресурсов и технологий в профессиональной деятельности	Не может использовать информационные ресурсы и технологии в профессиональной деятельности
	ОПК-6.3	уметь:				
		использовать стандартные и специально разработанные инструментальные и программные средства при оптимизации параметров объектов и процессов; проводить анализ достоверности полученных результатов	Четко ориентируется и использует стандартные и специально разработанные инструментальные и программные средства; демонстрирует умение проводить анализ достоверности полученных результатов без ошибок	Умеет использовать стандартные и специально разработанные инструментальные и программные средства; демонстрирует умение проводить анализ достоверности полученных результатов, допускает при этом ряд небольших ошибок	С большим количеством ошибок использует стандартные и специально разработанные инструментальные и программные средства; в целом демонстрирует умение проводить анализ достоверности полученных результатов, задания выполнены не в полном	Не имеет представления о стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средствах; при решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение проводить анализ достоверн

					объеме	ости полученных результатов, допускает грубые ошибки
	ОПК-6.4	знать:				
		физические принципы и явления, используемые для совершенствования известных и создания новых физико-технических объектов и технологий; освоивание и применение физико-математических методов и методов искусственного интеллекта для решения профессиональных задач; информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере	Свободно и в полном объеме знает физические принципы и явления для совершенствования и создания новых физико-технических объектов и технологий; Знает, как грамотно применять физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач; знает информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере без ошибок	Достаточно полно знает физические принципы и явления для совершенствования и создания новых физико-технических объектов и технологий; Знает, как небольшим и погрешностям и применять физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач; знает информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере, при ответе может допустить несколько негрубых	Плохо знает физические принципы и явления для совершенствования и создания новых физико-технических объектов и технологий; Плохо знает, как применять физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач; плохо знает информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере	Не знает физические принципы и явления для совершенствования и создания новых физико-технических объектов и технологий; Не знает, как можно применять методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач; Не знает информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере

				ошибок		
		уметь:				
		составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов	Свободно умеет составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов	Хорошо составляет практические рекомендации по использованию полученных результатов	Слабо умеет составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов	Не может составить практические рекомендации по использованию полученных результатов
		владеть:				
		принципами работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок	продемонстрированы навыки владения принципами работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок, без ошибок и недочетов	продемонстрированы базовые навыки владения принципами работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок, допущен ряд мелких ошибок	имеется минимальный набор навыков владения принципами работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ОПК-7	ОПК-7.1	знать:				
		Знать основные особенности научного метода познания, основные логические методы и приемы научного исследования, методы организации научно-исследовательской работы, эмпирический и теоретический уровни научного исследования	знает основные особенности научного метода познания, основные логические методы и приемы научного исследования, методы организации научно-исследовательской работы, эмпирический и теоретическ	знает основные особенности научного метода познания, основные логические методы и приемы научного исследования, методы организации научно-исследовательской работы, эмпирический и теоретическ	плохо знает основные особенности научного метода познания, основные логические методы и приемы научного исследования, методы организации научно-исследовательской работы, эмпирический и теоретическ	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

			ий уровни научного исследования без ошибок	ий уровни научного исследования, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	ий уровни научного исследования	
		уметь:				
		Уметь применять методы организации научно-исследовательской работы и стратегию научного поиска	демонстрирует умение применять методы организации научно-исследовательской работы и стратегию научного поиска, без ошибок	демонстрирует умение применять методы организации научно-исследовательской работы и стратегию научного поиска, допускает при этом ряд небольших ошибок	в целом демонстрирует умение применять методы организации научно-исследовательской работы и стра-тегиюнауч-ного поиска, задания вы-полнены не в полном объеме	при решении типовых задач не демонстрирует применять методы организации научно-исследовательс кой работы и стратегию научного поиска, допускает грубые ошибки
	ОПК-7.2	владеть:				
		Владеть навыками самостоятельной работы с научной информацией (поиск, обработка и анализ научной информации любого происхождения и формы	продемонстрированы навыки самостоятельной работы с научной информацией (поиск, обработка и анализ научной информации любого происхождения и формы, без ошибок и недочетов	продемонстрированы базовые навыки самостоятельной работы с научной информацией (поиск, обработка и анализ научной информации любого происхождения и формы, допущен ряд мелких ошибок	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ОПК-8	ОПК-8.1	знать:				
		этапы патентных исследований	знает этапы патентных исследований без ошибок	знает этапы патентных исследований, при ответе может допустить несколько негрубых	плохо знает этапы патентных исследований	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые

				ошибок		ошибки
	ОПК-8.2	знать:				
		формы и методы правовой охраны на результаты интеллектуальной деятельности	знает формы и методы правовой охраны на результаты интеллектуальной деятельности без ошибок	знает формы и методы правовой охраны на результаты интеллектуальной деятельности, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает формы и методы правовой охраны на результаты интеллектуальной деятельности	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
ПК-1	ПК-1.1	знать:				
		основные понятия, используемые при анализе явлений переноса; основные положения теории теплофизических свойств веществ; методы оценки экономических показателей теплофизических процессов; правила математической и статистической обработки данных, полученных в ходе научного эксперимента; способы сбора и обработки исходной информации	Знает основные понятия, используемые при анализе явлений переноса; основные положения теории теплофизических свойств веществ; методы оценки экономических показателей теплофизических процессов, правила математической и статистической обработки данных, полученных в ходе научного эксперимента; способы сбора и обработки исходной информации	Знает основные понятия, используемые при анализе явлений переноса; основные положения теории теплофизических свойств веществ, основные методы оценки экономических показателей теплофизических процессов, правила математической и статистической обработки данных, полученных в ходе научного эксперимента, способы сбора и обработки исходной информации, при ответе может	Плохо знает основные понятия, используемые при анализе явлений переноса, правила математической и статистической обработки данных, полученных в ходе научного эксперимента, способы сбора и обработки исходной информации	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

				допустить несколько не грубых ошибок		
		уметь:				
		применять общие математические методы к решению фундаментальных и прикладных физических задач переноса; решать вопросы формирования составляющих издержек производства и себестоимости энергетической продукции; выполнять весь комплекс необходимых расчетов по математической и статистической обработке результатов эксперимента; собирать и обрабатывать исходную информацию для НИР	Умеет применять общие математические методы к решению фундаментальных и прикладных физических задач переноса; решать вопросы формирования составляющих издержек производства и себестоимости энергетической продукции; выполнять весь комплекс необходимых расчетов по математической и статистической обработке результатов эксперимента, собирать и обрабатывать исходную информацию для НИР без ошибок	Умеет применять общие математически е методы к решению фундаментальных и прикладных физических задач переноса; решать вопросы формирования составляющих издержек производства и себестоимости энергетической продукции, выполнять весь комплекс необходимых расчетов по математической и статистической обработке результатов эксперимента, собирать и обрабатывать исходную информацию для НИР, допускает при этом ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умение применять общие математически е методы к решению фундаментальных и прикладных физических задач переноса, решать вопросы формирования составляющих основных издержек производства и себестоимости энергетической продукции, выполнять весь комплекс необходимых расчетов по математической и статистической обработке результатов эксперимента, собирать и обрабатывать исходную информацию для НИР	При решении задач не демонстрирует умение применять общие математически е методы к решению фундаментальных и прикладных физических задач переноса, решать вопросы формирования составляющих основных издержек производства и себестоимости энергетической продукции, выполнять весь комплекс необходимых расчетов по математической и статистической обработке результатов эксперимента, собирать и обрабатывать исходную информацию для

						НИР
		владеть:				
		навыками самостоятельного поиска научной информации о своей профессиональной деятельности с применением источников научно-популярных изданий, компьютерных технологий для обработки и передачи информации в различных формах, терминологией предметной области математической и статистической обработки числовых данных	Владеет навыками самостоятельного поиска научной информации о своей профессиональной деятельности с применением источников научно-популярных изданий, компьютерных технологий для обработки и передачи информации в различных формах, терминологией предметной области математической и статистической обработки числовых данных	Владеет навыками самостоятельного поиска научной информации о своей профессиональной деятельности с применением источников научно-популярных изданий, компьютерных технологий для обработки и передачи информации в различных формах, Продемонстрированы базовые навыки владения терминологией предметной области математической и статистической обработки числовых данных	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
	ПК-1.2	знать:				
		физико-химические свойства сред и свойства межфазных границ; приёмы постановки целей и задач научных исследований; методику составления программы эксперимента; виды и функциональное	Знает физико-химические свойства сред и свойства межфазных границ; приёмы постановки целей и задач научных исследований,	Знает основные физико-химические свойства сред и свойства межфазных границ; приёмы постановки целей и задач научных исследован	Плохо знает основные физико-химические свойства сред и свойства межфазных границ; приёмы постановки целей и задач научных исследован	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

		назначение электронных компонентов; физические и математические модели и методы решения, включенные в программу; круг задач, решаемых с помощью CFD пакетов	методику составления программы эксперимента, виды и функциональное назначение электронных компонентов, физические и математические модели и методы решения, включенные в программу; круг задач, решаемых с помощью CFD пакетов без ошибок	ий, методику составления программы эксперимента, виды и функциональное назначение электронных компонентов, физические и математические модели и методы решения, включенные в программу; круг задач, решаемых с помощью CFD пакетов, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	ий, методику составления программы эксперимента, виды и функциональное назначение электронных компонентов, физические и математические модели и методы решения, включенные в программу; круг задач, решаемых с помощью CFD пакетов	
		уметь:				
		решать основные задачи теории и применять расчеты к конкретным технологическим процессам и объяснению природных явлений; выбирать и составлять план эксперимента; самостоятельно проводить экспериментальные работы; составлять частное техническое задание на изготовление требуемых электронных изделий; выполнять эксперименты по гидродинамике различных потоков, проводить	Умеет решать основные задачи теории и применять расчеты к конкретным технологическим процессам и объяснению природных явлений; демонстрирует умение выбирать и составлять план эксперимента, самостоятельно проводить экспериментальные работы, свободно	Умеет решать основные задачи теории и применять расчеты к конкретным технологическим процессам и объяснению природных явлений, демонстрирует умение выбирать и составлять план эксперимента, самостоятельно проводить экспериментальные работы, составлять	В целом демонстрирует умение решать основные задачи теории и применять расчеты к конкретным технологическим процессам и объяснению природных явлений; демонстрирует умение выбирать и составлять план эксперимента, самостоятельно проводить экспериментальные	При решении задач не демонстрирует умение решать основные задачи теории и применять расчеты к конкретным технологическим процессам и объяснению природных явлений; демонстрирует умение выбирать и составлять

		измерения параметров и анализировать экспериментальные результаты на основе теории подобия	составляет частное техническое задание на изготовление требуемых электронных изделий, проводить измерения параметров и анализировать экспериментальные результаты на основе теории подобия, не допускает ошибок	частное техническое задание на изготовление требуемых электронных изделий, проводить измерения параметров и анализировать экспериментальные результаты на основе теории подобия, допускает при этом ряд небольших ошибок	работы, составлять частное техническое задание на изготовление требуемых электронных изделий, задания выполнены не в полном объёме, проводить измерения параметров и анализировать экспериментальные результаты на основе теории подобия	план эксперимента, самостоятельно проводить экспериментальные работы, проводить измерения параметров и анализировать экспериментальные результаты на основе теории подобия, допускает грубые ошибки
		владеть:				
		приемами численных методов расчета полей скоростей, температур и концентраций; в том числе с помощью пакетов прикладных программ; методикой подготовки презентации отчета с использованием информационных технологий, способностью формулировать требования к электронным изделиям для их изготовления; навыками поиска условий проведения эксперимента	Владеет приемами численных методов расчета полей скоростей, температур и концентраций; в том числе с помощью пакетов прикладных программ, методикой подготовки презентации отчета с использованием информационных технологий, способностью формулировать требования к электронным изделиям для их изготовлени	Продемонстрированы базовые навыки владения приемами численных методов расчета полей скоростей, температур и концентраций; в том числе с помощью пакетов прикладных программ, методикой подготовки презентации отчета с использованием информационных технологий, способностью формулировать требования к	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

			я, навыками поиска условий проведения эксперимента	электронным изделиям для их изготовления, навыками поиска условий проведения эксперимента		
	ПК-1.3	знать:				
		методы решения задач определения полей скоростей, температур и концентраций, методы проведения эксперимента, методы обработки полученных результатов, методологию интерпретации и оценки данных, требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении электронных изделий	Знает методы решения задач определения полей скоростей, температур и концентраций, методы проведения эксперимента, методы обработки полученных результатов, методологию интерпретации и оценки данных, требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении электронных изделий без ошибок	Знает основные методы решения задач определения полей скоростей, температур и концентраций, методы проведения эксперимента, методы обработки полученных результатов, методологию интерпретации и оценки данных, требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении электронных изделий, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает основные методы решения задач определения полей скоростей, температур и концентраций, методы проведения эксперимента, методы обработки полученных результатов, методологию интерпретации и оценки данных, требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении электронных изделий	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		обоснованно подбирать методы для решения задач дисциплины; выбирать	Умеет обоснованно подбирать методы для решения	Умеет обоснованно подбирать методы для решения	В целом демонстрирует умение подбирать методы для	При решении задач не демонстрирует

		рациональные методы обработки результатов исследований; применять программные средства моделирования схем и устройств электроники	задач дисциплины, выбирать рациональные методы обработки результатов исследований; применять программные средства моделирования схем и устройств электроники	задач дисциплины, выбирать рациональные методы обработки результатов исследований, применять программные средства моделирования схем и устройств электроники, допускает при этом ряд небольших ошибок	решения задач дисциплины, выбирать рациональные методы обработки результатов исследований, применять программные средства моделирования схем и устройств электроники	умение подбирать методы для решения задач дисциплины, выбирать рациональные методы обработки результатов исследований, применять программные средства моделирования схем и устройств электроники
		владеть:				
		приемами решения задачи по определению полей скоростей, температур и концентраций, навыками организации проведения необходимых исследований и экспериментальных работ, направленных на совершенствование методик и сокращение сроков проектирования техпроцессов; технологией выбора комплекса методов для обработки результатов эксперимента, навыками оценки результатов НИР; современными программными средствами оптимального проектирования и конструирования приборов и	Владеет приемами решения задачи по определению полей скоростей, температур и концентраций, продемонстрированы навыки организации проведения необходимых исследований и экспериментальных работ, направленных на совершенствование методик и сокращение сроков проектирования техпроцессо	Продемонстрированы базовые навыки владения приемами решения задачи по определению полей скоростей, температур и концентраций, организации проведения необходимых исследований и экспериментальных работ, направленных на совершенствование методик и сокращение сроков проектирования	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

		устройств электроники; навыками решения стандартных задач гидроаэромеханики средствами современных коммерческих CFD пакетов	в, технологией выбора комплекса методов для обработки результатов эксперимента, навыками оценки результатов НИР, современными программными средствами оптимального проектирования и конструирования приборов и устройств электроники, навыками решения стандартных задач гидроаэромеханики средствами современных коммерческих CFD пакетов без ошибок и недочетов	техпроцессов, технологией выбора комплекса методов для обработки результатов эксперимента, навыками оценки результатов НИР, современными программными средствами оптимального проектирования и конструирования приборов и устройств электроники, навыками решения стандартных задач гидроаэромеханики средствами современных коммерческих CFD пакетов, допущен ряд мелких ошибок		
	ПК-1.4	знать:				
		основные этапы, принципы и показатели технико-экономического обоснования и выбора вариантов эксплуатации проектируемого и эксплуатируемого оборудования, правильность результатов, полученных сотрудниками, работающими под его руководством; приемы работы со	Знает основные этапы, принципы и показатели технико-экономического обоснования и выбора вариантов эксплуатации проектируемого и эксплуатируемого оборудован	Знает большую часть основных этапов, принципов и показателей технико-экономического обоснования и выбора вариантов эксплуатации проектируемого и	Плохо знает основные этапы, принципы и показатели технико-экономического обоснования и выбора вариантов эксплуатации проектируемого и эксплуатируемого оборудован	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

		специализированн ыми программами для автоматизации расчетов; современные методы анализа и интерпретации экспериментальны х данных; технологию оценки результатов эксперимента	ия, правильнос ть результатов , полученных сотрудника ми, работающи ми под его руководств ом, приемы работы со специализи рованными программам и для автоматизац ии расчетов, современны е методы анализа и интерпрета ции эксперимен тальных данных, технологию оценки результатов эксперимен та	эксплуатир уем ого оборудован ия, правильнос ть результатов , полученных сотрудника ми, работающи ми под его руководств ом, приемы работы со специализи рованными программам и для автоматизац ии расчетов, современны е методы анализа и интерпрета ции эксперимен тальных данных, технологию оценки результатов эксперимен та, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	ия, правильнос ть результатов , полученных сотрудника ми, работающи ми под его руководств ом, основные приемы работы со специализи рованными программам и для автоматизац ии расчетов, современны е методы анализа и интерпрета ции эксперимен тальных данных, технологию оценки результатов эксперимен та	
		уметь:				
		Уметь анализировать результаты исследований, проводить технико-экономический анализ проектируемого и эксплуатируемого оборудования, технологических процессов с учетом специфики их эксплуатации, применять актуальную нормативную документацию в	демонстрир ует умение анализиров ать результаты исследован ий, проводить технико-экономичес кий анализ проектируе мого и эксплуатир уем ого оборудован ия, технологич еских	демонстрир ует умение анализиров ать результаты исследован ий, проводить технико-экономичес кий анализ проектируе мого и эксплуатир уем ого оборудован ия, технологич еских	демонстрир ует умение анализиров ать результаты исследован ий, проводить технико-экономичес кий анализ проектируе мого и эксплуатир уем ого оборудован ия, технологич еских	демонстри рует умение анализиро вать результаты исследова ний, проводить технико-экономиче ский анализ проектиру емого и эксплуатир уем ого оборудова ния,

		соответствующей области знаний; использовать наиболее распространенные компьютерные программные пакеты для обработки результатов научного эксперимента; анализировать результаты контроля теплофизических экспериментов; определять цели и формулировать задачи исследований	процессов с учетом специфики их эксплуатации, применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний, использовать наиболее распространенные компьютерные программные пакеты для обработки результатов научного эксперимента, анализировать результаты контроля теплофизических экспериментов, определять цели и формулировать задачи исследований, не допускает ошибок	процессов с учетом специфики их эксплуатации, применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний, использовать наиболее распространенные компьютерные программные пакеты для обработки результатов научного эксперимента, анализировать результаты контроля теплофизических экспериментов, определять цели и формулировать задачи исследований, допускает ряд небольших ошибок	процессов с учетом специфики их эксплуатации, применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний, задания выполнены не в полном объёме, использовать наиболее распространенные компьютерные программные пакеты для обработки результатов научного эксперимента, анализировать результаты контроля теплофизических экспериментов, определять цели и формулировать задачи исследований	технологических процессов с учетом специфики их эксплуатации, применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний, использовать наиболее распространенные компьютерные программные пакеты для обработки результатов научного эксперимента, анализировать результаты контроля теплофизических экспериментов, определять цели и формулировать задачи исследований, допускает грубые ошибки
		владеть:				
		практическими навыками экономического анализа производственной деятельности предприятий с целью обоснования и	Владеет практическими навыками экономического анализа производственной	Продемонстрированы базовые навыки владения экономическим анализом производст	Имеется минимальный набор навыков владения экономическим анализом производств	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

		разработки мероприятий по повышению эффективности, методами анализа научных данных, методами внедрения результатов исследований и разработок; умением научно-литературного изложения полученных результатов в виде рекомендаций; навыками обобщения результатов контроля теплофизических экспериментов	деятельности предприятий с целью обоснования и разработки мероприятий по повышению эффективности, методами анализа научных данных, методами внедрения результатов исследований и разработок, умением научно-литературного изложения полученных результатов в виде рекомендаций, навыками обобщения результатов контроля теплофизических экспериментов	венной деятельности предприятий с целью обоснования и разработки мероприятий по повышению эффективности, методами анализа научных данных, методами внедрения результатов исследований и разработок, умением научно-литературного изложения полученных результатов в виде рекомендаций, навыки обобщения результатов контроля теплофизических экспериментов	енной деятельности предприятий с целью обоснования и разработки мероприятий по повышению эффективности, методами анализа научных данных, методами внедрения результатов исследований и разработок, умением научно-литературного изложения полученных результатов в виде рекомендаций, навыков обобщения результатов контроля теплофизических экспериментов	
	ПК-1.5	знать:				
		основные современные методологические, теоретические и экспериментальные подходы к проведению научных исследований; особенности жидкого состояния вещества и статистическая теория жидкостей; основные положения, результаты, тенденции технической физики, причины возникновения	Знает основные современные методологические, теоретические и экспериментальные подходы к проведению научных исследований; особенности жидкого состояния вещества и статистическая теория	Знает основные современные методологические, теоретические и экспериментальные подходы к проведению научных исследований; особенности жидкого состояния вещества и статистическая теория	Плохо знает основные современные методологические, теоретические и экспериментальные подходы к проведению научных исследований; особенности жидкого состояния вещества и статистическая теория	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

		научно-технических проблем	жидкостей, основные положения, результаты, тенденции техническо й физики, причины возникнове ния научно-технически х проблем	жидкостей, основные положения, результаты, тенденции техническо й физики, причины возникнове ния научно-технически х проблем, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок	жидкостей, основные положения, результаты, тенденции техническо й физики, причины возникнове ния научно-технически х проблем	
		уметь:				
		использовать методы численной оценки порядка величин, характерных для различных прикладных разделов физики; использовать основные законы физики в инженерной деятельности; использовать полученные теоретические знания в проведении научных исследований; уметь анализировать научные статьи по тематике данного курса	Умеет использоват ь методы численной оценки порядка величин, характерны х для различных прикладных разделов физики; использоват ь основные законы физики в инженерной деятельност и; использоват ь полученные теоретическ ие знания в проведении научных исследован ий; уметь анализиров ать научные статьи по тематике данного курса	Умеет использоват ь методы численной оценки порядка величин, характерны х для различных прикладных разделов физики; использоват ь основные законы физики в инженерной деятельност и; использоват ь полученные теоретическ ие знания в проведении научных исследован ий; уметь анализиров ать научные статьи по тематике данного курса, допускает при этом ряд небольших ошибок	В целом демонстрир ует умение использоват ь методы численной оценки порядка величин, характерны х для различных прикладных разделов физики; использоват ь основные законы физики в инженерной деятельност и; использоват ь полученные теоретическ ие знания в проведении научных исследован ий; уметь анализиров ать научные статьи по тематике данного курса	При решении задач не демонстри рует умение использова ть методы численной оценки порядка величин, характерн ых для различных прикладны х разделов физики; использова ть основные законы физики в инженерно й деятельнос ти; использова ть полученны е теоретичес кие знания в проведени и научных исследова ний; уметь анализиро вать научные статьи по тематике

						данного курса
		владеть:				
		классическими представлениями: серией Больмера; соотношение Ридберга о спектральных термах; комбинационного принципа Ритца, теории Бора; навыками работы со справочной, периодической и монографической литературой для решения конкретных задач в области современного металловедения; навыками формирования аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями в области технической физики	Владеет классическими представлениями: серией Больмера; соотношение Ридберга о спектральных термах; комбинационного принципа Ритца, теории Бора; навыками работы со справочной, периодической и монографической литературой для решения конкретных задач в области современного металловедения; навыками формирования аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями в области технической физики	Продемонстрированы базовыми навыками классического представления: серией Больмера; соотношение Ридберга о спектральных термах; комбинационного принципа Ритца, теории Бора; навыками работы со справочной, периодической и монографической литературой для решения конкретных задач в области современного металловедения; навыками формирования аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями в области технической физики	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		Знать методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов;	знает методики проведения экспериментальных исследований,	знает методики проведения экспериментальных исследований,	плохо знает методики проведения экспериментальных исследований,	уровень знаний ниже минимального требования,

		понятия, определения и обозначения характеристик, параметров, величин, встречающихся в рассматриваемых областях тепломассообмена, основные тенденции и научные направления развития теории тепломассообмена; основные физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту проблемы своей предметной деятельности, методы и средства их анализа и решения; экономическую сущность, состав и структуру, а также показатели использования ресурсов предприятия – основных и оборотных средств, трудовых и финансовых ресурсов предприятия	обработки и анализа результатов, понятия, определения и обозначения характеристик, параметров, величин, встречающихся в рассматриваемых областях тепломассообмена, основные тенденции и научные направления развития теории тепломассообмена, основные физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту проблемы своей предметной деятельности, методы и средства их анализа и решения, экономическую сущность, состав и структуру, а также показатели использования ресурсов предприятия – основных и оборотных средств, трудовых и	обработки и анализа результатов, понятия, определения и обозначения характеристик, параметров, величин, встречающихся в рассматриваемых областях тепломассообмена, основные тенденции и научные направления развития теории тепломассообмена, основные физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту проблемы своей предметной деятельности, методы и средства их анализа и решения, экономическую сущность, состав и структуру, а также показатели использования ресурсов предприятия – основных и оборотных средств, трудовых и	обработки и анализа результатов, понятия, определения и обозначения характеристик, параметров, величин, встречающихся в рассматриваемых областях тепломассообмена, основные тенденции и научные направления развития теории тепломассообмена, основные физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту проблемы своей предметной деятельности, методы и средства их анализа и решения, экономическую сущность, состав и структуру, а также показатели использования ресурсов предприятия – основных и оборотных средств, трудовых и	допускает грубые ошибки

			финансовых ресурсов предприятия без ошибок	финансовых ресурсов предприятия, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	финансовых ресурсов предприятия	
		уметь:				
		Уметь строить математические модели объекта исследований, определять оптимальные условия проведения эксперимента; проводить оценку технико-экономической эффективности тепломассобменных исследований, проектов, технологических процессов и эксплуатации новой техники; использовать методы математического моделирования и современные информационные технологии при исследовании физико-технических процессов; принимать экономически обоснованные решения по реализации инновационных проектов	знает строить математические модели объекта исследований, определить оптимальные условия проведения эксперимента, проводить оценку технико-экономической эффективности тепломассобменных исследований, проектов, технологических процессов и эксплуатации новой техники, использовать методы математического моделирования и современные информационные технологии при исследовании физико-технических процессов, принимать экономически	знает строить математически е модели объекта исследований, определить оптимальные условия проведения эксперимента, проводить оценку технико-экономической эффективности тепломассобменных исследований, проектов, технологических процессов и эксплуатации новой техники, использовать методы математического моделирования и современные информационные технологии при исследовании физико-технических процессов, принимать экономичес	плохо знает строить математически е модели объекта исследований, определить оптимальные условия проведения эксперимента, проводить оценку технико-экономической эффективности тепломассобменных исследований, проектов, технологических процессов и эксплуатации новой техники, использовать методы математического моделирования и современные информационные технологии при исследовании физико-технических процессов, принимать экономичес	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

			обоснованные решения по реализации инновационных проектов без ошибок	ки обоснованные решения по реализации инновационных проектов, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	ки обоснованные решения по реализации инновационных проектов	
		владеть:				
		Владеть навыками организации и проведения экспериментальных исследований, методами и компьютерными системами моделирования и проектирования тепло-массообменных комплексов и систем; критериями оценки финансового состояния предприятия, использовать их при оценке влияния мероприятий производственно-хозяйственного характера на финансовое состояние предприятия	продемонстрированы навыки организации и проведения экспериментальных исследований, методами и компьютерными системами моделирования и проектирования тепло-массообменных комплексов и систем, критериями оценки финансового состояния предприятия, использовать их при оценке влияния мероприятий производственно-хозяйственного характера на финансовое состояние предприятия, без ошибок и недочетов	продемонстрированы базовые навыки организации и проведения экспериментальных исследований, методами и компьютерными системами моделирования и проектирования тепло-массообменных комплексов и систем, критериями оценки финансового состояния предприятия, использовать их при оценке влияния мероприятий производственно-хозяйственного характера на финансовое состояние предприятия, допущен ряд мелких ошибок	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, методами и компьютерными системами моделирования и проектирования тепло-массообменных комплексов и систем, критериями оценки финансового состояния предприятия, использовать их при оценке влияния мероприятий производственно-хозяйственного характера на финансовое состояние предприятия, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

		знать:				
	ПК-2.2	физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, различные упрощения уравнений Навье–Стокса для несжимаемой жидкости; основные особенности и характеристики турбулентных течений жидкости, алгебраические и дифференциальные модели турбулентности; возможности современных пакетов прикладных программ в области механики жидкости и газа, возможность использования метода искусственных нейронных сетей для расчета конструктивных и технологических параметров	знает физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту, осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, различные упрощения уравнений Навье–Стокса для несжимаемой жидкости; основные особенности и характеристики турбулентных течений жидкости, алгебраические и дифференциальные модели турбулентности; возможности современных пакетов прикладных программ в области механики жидкости и газа, возможность использования метода искусственных	знает физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту, осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, различные упрощения уравнений Навье–Стокса для несжимаемой жидкости; основные особенности и характеристики турбулентных течений жидкости, алгебраические и дифференциальные модели турбулентности; возможности современных пакетов прикладных программ в области механики жидкости и газа, возможность использования метода искусственных	плохо знает физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту, осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, различные упрощения уравнений Навье–Стокса для несжимаемой жидкости; основные особенности и характеристики турбулентных течений жидкости, алгебраические и дифференциальные модели турбулентности; возможности современных пакетов прикладных программ в области механики жидкости и газа, возможность использования метода искусственных	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

			нейронных сетей для расчета конструктивных и технологических параметров без ошибок	нейронных сетей для расчета конструктивных и технологических параметров, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	нейронных сетей для расчета конструктивных и технологических параметров	
		уметь:				
		Уметь использовать физико-математические методы и методы искусственного интеллекта при проведении исследований; работать в среде графического редактора для создания геометрии расчетной области и сеточного разбиения; задавать граничные условия; выбирать и задавать свойства среды, в том числе для смесей; работать с файлами, создаваемыми CFD пакетами (импортировать, экспортировать, редактировать);	демонстрирует умение использовать физико-математические методы и методы искусственного интеллекта при проведении исследований, работать в среде графического редактора для создания геометрии расчетной области и сеточного разбиения; задавать граничные условия; выбирать и задавать свойства среды, в том числе для смесей; работать с файлами, создаваемыми CFD пакетами (импортировать, экспортировать, редактировать) без ошибок	демонстрирует умение использовать использовать физико-математические методы и методы искусственного интеллекта при проведении исследований, работать в среде графического редактора для создания геометрии расчетной области и сеточного разбиения; задавать граничные условия; выбирать и задавать свойства среды, в том числе для смесей; работать с файлами, создаваемыми CFD пакетами (импортировать, экспортировать,	в целом демонстрирует умение использовать использовать физико-математические методы и методы искусственного интеллекта при проведении исследований, работать в среде графического редактора для создания геометрии расчетной области и сеточного разбиения; задавать граничные условия; выбирать и задавать свойства среды, в том числе для смесей; работать с файлами, создаваемыми CFD пакетами (импортировать, экспортировать,	при решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение использовать физико-математические методы и методы искусственного интеллекта при проведении исследований, работать в среде графического редактора для создания геометрии расчетной области и сеточного разбиения; задавать граничные условия; выбирать и задавать свойства среды, в том числе для смесей; работать с файлами,

				редактировать), допускает при этом ряд небольших ошибок	редактировать). Задания выполнены не в полном объеме	создаваемыми CFD пакетами (импортировать, экспортировать, редактировать), допускает грубые ошибки
		владеть:				
		владеет навыками работы с компьютерными средствами моделирования, а также анализа, обработки и оптимизации результатов, навыками анализа предложений по доработке спроектированных технологических процессов; создания новых знаний прикладного характера в области проектирования и разработки технологических процессов; обеспечения применения передового отечественного и зарубежного опыта технологического проектирования	продемонстрированы навыки владения работы с компьютерными средствами моделирования, а также анализа, обработки и оптимизации результатов, навыками анализа предложений по доработке спроектированных технологических процессов; создания новых знаний прикладного характера в области проектирования и разработки технологических процессов; обеспечения применения передового отечественного и зарубежного опыта технологического проектирования, без	продемонстрированы базовые навыки работы с компьютерными средствами моделирования, а также анализа, обработки и оптимизации результатов, навыками анализа предложений по доработке спроектированных технологических процессов; создания новых знаний прикладного характера в области проектирования и разработки технологических процессов; обеспечения применения передового отечественного и зарубежного опыта технологического проектирования,	имеется минимальный набор навыков работы с компьютерными средствами моделирования, а также анализа, обработки и оптимизации результатов, навыками анализа предложений по доработке спроектированных технологических процессов; создания новых знаний прикладного характера в области проектирования и разработки технологических процессов; обеспечения применения передового отечественного и зарубежного опыта технологического проектирования, много	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

			ошибок и недочетов	допущен ряд мелких ошибок	ошибок	
	ПК-2.3	знать:				
		основные принципы и методы исследования, разработки и производства материалов, элементов и устройств, связанных с тепло-массообменом, математический аппарат, численные методы, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач тепломассообмена; запросы и существующие научно-технические проблемы предприятий малого и среднего бизнеса; принципы автоматизированной обработки результатов эксперимента	Хорошо знает основные принципы и методы исследования, разработки и производства материалов, элементов и устройств, связанных с тепло-массообменом, математический аппарат, численные методы, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач тепло-массообмена, запросы и существующие научно-технические проблемы предприятий малого и среднего бизнеса, принципы автоматизированной обработки результатов эксперимента	В целом знает основные принципы и методы исследования, разработки и производства материалов, элементов и устройств, связанных с тепло-массообменом, математический аппарат, численные методы, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач тепло-массообмена, запросы и существующие научно-технические проблемы предприятий малого и среднего бизнеса, принципы автоматизированной обработки результатов эксперимента	Не очень твёрдо знает основные принципы и методы исследования, разработки и производства материалов, элементов и устройств, связанных с тепло-массообменом, математический аппарат, численные методы, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач тепло-массообмена, запросы и существующие научно-технические проблемы предприятий малого и среднего бизнеса, принципы автоматизированной обработки результатов эксперимента	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		организовывать и проводить измерения и исследования, включая модифицированны	Уверенно умеет организовывать и проводить измерения и	В целом умеет организовывать и проводить измерения и	Не вполне уверенно умеет организовывать и проводить	Не продемонстрированы базовые умения, допущены

		е, новые методы исследований; разрабатывать компьютерные программы для автоматизации расчетных процедур при обработке опытных данных	исследования, включая модифицированные, новые методы исследований, разрабатывать компьютерные программы для автоматизации расчетных процедур при обработке опытных данных	исследования, включая модифицированные, новые методы исследований, разрабатывать компьютерные программы для автоматизации расчетных процедур при обработке опытных данных	измерения и исследования, включая модифицированные, новые методы исследований, разрабатывать компьютерные программы для автоматизации расчетных процедур при обработке опытных данных	грубые ошибки
		владеть:				
		навыками теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; методиками обоснования путей, методов и средств анализа и решения новых проблем в своей предметной области на основе системного подхода по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий; технологией программирования в среде MS Visual Basic для эффективного решения задач обработки данных, полученных в ходе эксперимента	Уверенно владеет навыками теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, методиками обоснования путей, методов и средств анализа и решения новых проблем в своей предметной области на основе системного подхода по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий, технологий	В целом владеет навыками теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, методиками обоснования путей, методов и средств анализа и решения новых проблем в своей предметной области на основе системного подхода по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий, технологий	Нетвёрдо владеет навыками теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, методиками обоснования путей, методов и средств анализа и решения новых проблем в своей предметной области на основе системного подхода по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий, технологий	Не владеет навыками теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, методиками обоснования путей, методов и средств анализа и решения новых проблем в своей предметной области на основе системного подхода по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких

			программирования в среде MS Visual Basic для эффективного решения задач обработки данных, полученных в ходе эксперимента	программирования в среде MS Visual Basic для эффективного решения задач обработки данных, полученных в ходе эксперимента	программирования в среде MS Visual Basic для эффективного решения задач обработки данных, полученных в ходе эксперимента	технологий, технологией программирования в среде MS Visual Basic для эффективного решения задач обработки данных, полученных в ходе эксперимента
Итоговая оценка на государственном экзамене (*среднее арифметическое значение от суммы полученных оценок*)						

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

4.1 График учебного процесса

4.2 Учебный план

4.3 Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

4.4 Аннотации программ дисциплин (модулей) и практик

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

Практическая подготовка, реализуемая в учебных предметах, курсах, дисциплинах (модулях) проводимая на практических занятиях, практикумах, лабораторных работах, связанных с будущей профессиональной деятельностью, не отражается в учебном плане и в календарном учебном графике, но отражается в рабочих программах дисциплин.

Раздел 5. Фактическое ресурсное обеспечение ОПОП ВО

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

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

Материально-технические условия реализации образовательной программы формируются отдельным документом.

5.2 Требования к кадровым условиям реализации программы

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

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

- количественному составу штатных научно-педагогических работников;

- количественному составу научно-педагогических работников, имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля);

- количественному составу научно-педагогических работников, имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое Российской Федерации);

- количественному составу работников из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой ОПОП ВО (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников.

Кадровые условия реализации основной образовательной программы формируются отдельным документом.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры определенной направленности (профиля) должно осуществляться штатным научно-педагогическим работником организации, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

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

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

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

6.2. Государственная итоговая аттестация и оценочные материалы ГИА

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

Приложения: прикладываются документы, обеспечивающие реализацию ОПОП.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в ОПОП с 2021/2022 учебного года

В ОПОП вносятся следующие изменения:

1. Изменился приказ «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказом Минобрнаук и России от 05 апреля 2017 года № 301»

на: «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказом Минобрнаук и России от 06 апреля 2021 года № 245 (Зарегистрировано в Минюсте РФ 13 августа 2021 г., N 64644)».

ОПОП одобрена на заседании кафедры –разработчика ТОТ «15» июня 2021г., протокол № 229

Зав. кафедрой_____ А.В. Дмитриев
Подпись, дата

ОПОП одобрена методическим советом института теплоэнергетики «21» июня 2021г., протокол № 05/21

Зам. директора по УМР_____ С.М. Власов
Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ А.В. Дмитриев
Подпись, дата