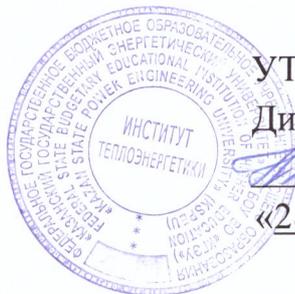




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИТЭ

Н.Д. Чичирова

«28» октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

«Защита ВКР, включая подготовку к защите и процедуру защиты»

Направление под-  
готовки

16.03.01 Техническая физика  
(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и)(профиль(и)) – Теплофизика

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) обучающихся разработана в соответствии с ФГОС с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 204)

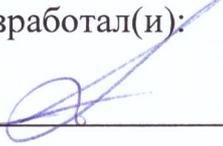
Программу ГИА обучающихся разработал(и):

доцент, к.т.н.

(должность, ученая степень)

проф., д.т.н.

(должность, ученая степень)

  
\_\_\_\_\_

(дата, подпись)

  
\_\_\_\_\_

(дата, подпись)

Попкова О.С.

(Фамилия И.О.)

Дмитриев А.В.

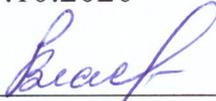
(Фамилия И.О.)

Программа ГИА обучающихся обсуждена и одобрена на заседании кафедры-разработчика ТОТ протокол №219 от 06.10.2020

Заведующий кафедрой А.В. Дмитриев

Программа ГИА обучающихся одобрена на заседании учебно-методического совета института ТЭ протокол № 7/20 от 27.10.2020

Зам. директора института ИТЭ

  
\_\_\_\_\_

(подпись)

С. М. Власов

Программа ГИА обучающихся утверждена решением Ученого совета института теплоэнергетики, протокол №7/20 от 27.10.2020

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Цель государственной итоговой аттестации

Целью ГИА является оценка сформированности компетенций, установленных основной профессиональной образовательной программой (ОПОП), разработанной в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика, утвержденного приказом Минобрнауки России «12» марта 2015г., № 204.

### 1.2. Структура государственной итоговой аттестации

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит: входит защита выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Государственный экзамен не предусмотрен учебным планом.

### 1.3. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОПОП

#### 1.3.1. Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе государственной итоговой аттестации:

Код и наименование компетенции	Запланированные дескрипторы Освоения дисциплины
<b>Общекультурные компетенции (ОК)</b>	
ОК-1: способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<b>Знает:</b> основы культуры мышления и характеристики мыслительных операций; основные вопросы антропологии; особенности социальной философии; теоретические основы аксиологии; главные проблемы философии истории; факты и причины глобальных проблем. <b>Умеет:</b> понимать смысл, обобщать, систематизировать, интерпретировать и комментировать информацию; проблематизировать мыслительную операцию, репрезентировать ее на уровне проблемы; определять пути, способы, стратегии решения проблемных ситуаций; ориентироваться в истории социально-политических учений; ориентироваться в современных социальных теориях; ориентироваться в современных теориях личности; видеть границы и возможности норм морали, справедливости, права; самостоятельно анализировать взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего; переносить философское мировоззрение на область материально-практической деятельности. <b>Владеет:</b> мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования,

	<p>конкретизации, обобщения, классификации; методами анализа современных социальных проблем; общей методологией исследования глобальных проблем современности; навыками соблюдения морально-этических и правовых норм.</p>
<p>ОК-2: способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</p>	<p><b>Знает:</b> историю и культуру развития человечества; движущие силы и закономерности исторического процесса; место человека в историческом процессе, политическую организацию общества.</p> <p><b>Умеет:</b> проявлять уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям; анализировать многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантность исторического процесса.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками бережного отношения к культурному наследию и человеку; информацией о движущих силах исторического процесса в политической борьбе партий и социальных групп.</p>
<p>ОК-3: способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности</p>	<p><b>Знает:</b> методы и инструменты проведения экономического анализа поведения экономических агентов и рынков в глобальной среде.</p> <p><b>Умеет:</b> выделять актуальные и перспективные направления управления; прогнозировать изменения внешних условий, влияющих на деятельность организации.</p> <p><b>Владеет:</b> методикой построения моделей экономических систем для решения задач анализа и прогнозирования успешного управления.</p>
<p>ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности</p>	<p><b>Знает:</b> перечень и содержание нормативно-правовых актов в различных сферах деятельности</p> <p><b>Умеет:</b> осуществлять профессиональную деятельность, соблюдая соответствующие нормативно-правовые акты</p> <p><b>Владеет:</b> навыками анализа правовых норм</p>
<p>ОК-5: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>	<p><b>Знает:</b> основы современного русского языка, правила использования этих знаний при оформлении необходимых документов, текстов выступлений, рефератов, докладов; языковые средства (лексические, грамматические, фонетические), на основе которых формируются и совершенствуются базовые умения говорения, аудирования, чтения и письма; не менее 4000 лексических единиц, из них не менее 2000 активно; правила составления аннотации научного текста.</p> <p><b>Умеет:</b> логически верно, аргументировано строить устную и письменную речь, правильно оформлять результаты мышления; читать и понимать со словарем специальную литературу; осуществлять аннотирование, реферирование и перевод литературы по специальности.</p>

	<p><b>Владеет:</b> культурой общения в устной речи, приемами, используемыми при подготовке деловой документации; лексико-грамматическим материалом; основными навыками письма, необходимыми для подготовки тезисов, публикаций и ведения деловой переписки</p>
<p>ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p><b>Знает:</b> этические нормы и основные модели организационного поведения; основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук;</p> <p><b>Умеет:</b> устанавливать конструктивные отношения в коллективе, работать в команде на общий результат; использовать эти положения при решении социальных и профессиональных задач; анализировать социально-значимые проблемы и процессы;</p> <p><b>Владеет:</b> технологиями эффективной коммуникации; способами решения социальных и профессиональных задач в категориях знания социальных, гуманитарных и экономических наук.</p>
<p>ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию</p>	<p><b>Знает:</b> организацию практической и/или познавательной деятельности с целью повышения своей квалификации и мастерства</p> <p><b>Умеет:</b> демонстрировать навыки и свои возможности для получения положительных результатов, управлять знаниями для обеспечения своей конкурентоспособности.</p> <p><b>Владеет:</b> планированием самостоятельной деятельности, созданием технологий презентаций собственной деятельности, повышать свою квалификацию/опыт в соответствии с актуальными тенденциями конкретной области профессиональных знаний и возможностей. Быть ответственным за свои действия в соответствии с существующими правовыми, юридическими и конституционными нормами</p>
<p>ОК-8: способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает:</b> научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни</p> <p><b>Умеет:</b> использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни</p> <p><b>Владеет:</b> средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности</p>
<p>ОК-9: способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p>	<p><b>Знает:</b> сущность содержания и структуру процесса обеспечения безопасности жизнедеятельности; характер влияния вредных и опасных производственных факторов на человека и окружающую среду; методы защиты человека и окружающей среды от вредных и опасных</p>

	<p>производственных факторов</p> <p><b>Умеет:</b> идентифицировать опасные вредные производственные факторы; оценивать последствия воздействия опасных и вредных производственных факторов на человека и окружающую среду</p> <p><b>Владеет:</b> основными методами защиты производственного персонала и населения в процессе трудовой деятельности при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях</p>
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>	
<p>ОПК-1 способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает:</b> основы естественных наук и математики</p> <p><b>Умеет:</b> применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики для понимания научной картины мира;</p> <p><b>Владеет:</b> представлением о современной научной картине мира</p>
<p>ОПК-2: способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает:</b> основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности;</p> <p><b>Умеет:</b> использовать для решения прикладных задач соответствующий физико-математический аппарат</p> <p><b>Владеет:</b> методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных заданий, решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-3: способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает:</b> методы теоретического и экспериментального исследования в избранной области технической физики, современные тенденции развития технической физики в своей области профессиональной деятельности.</p> <p><b>Умеет:</b> логически верно, аргументировано использовать изученные методы теоретического и экспериментального исследования с учетом современных тенденции развития технической физики в своей области профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеет:</b> механизмом составления основных математических уравнений для решения поставленной задачи</p>
<p>ОПК-4: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p><b>Знает:</b> методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры</p> <p><b>Умеет:</b> применять методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p><b>Владеет:</b> информационно-коммуникационными технологиями и требованиями информационной безопасности</p>

<p>ОПК-5: владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики</p>	<p><b>Знает:</b>основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; основы статистики и современные программные средства, применяемые для обработки и представления экспериментальных данных;  <b>Умеет:</b>самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем; использовать распространенные прикладные программы и программ компьютерной графики;  <b>Владеет:</b> основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации</p>
<p>ОПК-6: способностью работать с распределенными базами данных, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии</p>	<p><b>Знает:</b> методы анализа научно-технической информации, изучения отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; особенности своей будущей профессии;основы современных технологий сбора, обработки и представления информации;  <b>Умеет:</b> осуществлять подбор и проводить анализ научно-технической информации; изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; решать поставленные задачи во взаимодействии с партнерами; применять базовые знания в профессиональной деятельности;грамотно оформлять результаты работы;использовать современные информационно-коммуникационные технологии;  <b>Владеет:</b> механизмом отбора необходимой информации; анализом полученной информации, ее систематизацией при выполнении конкретных задач в изучаемой области;навыками сбора, обработки и анализа информации.</p>
<p>ОПК-7 способностью демонстрировать знание иностранного языка на уровне, позволяющем работать с научно-технической литературой и участвовать в международном сотрудничестве в сфере профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает:</b> правила чтения иностранных слов, грамматические правила и модели.  <b>Умеет:</b> читать адаптированные тексты по специальности на иностранном языке.  <b>Владеет:</b> приемами и методами перевода текста по специальности</p>
<p>ОПК-8: способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней</p>	<p><b>Знает:</b> комплекс работ измерительного, диагностического и технологического оборудования, используемого для решения научно-технических, технологических и производственных задач.  <b>Умеет:</b> налаживать, испытывать, проверять работоспособность оборудования, используемого при решении задач.  <b>Владеет:</b> знаниями для работы с измерительным, диагностическим и технологическим оборудованием, для решения различных научно-технически, технологических и производственных задач.</p>
<p>Профессиональные компетенции (ПК)</p>	
<p>ПК-4: способностью применять эффективные методы исследования физико-технических</p>	<p><b>Знает:</b> качество технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</p>

<p>объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики</p>	<p><b>Умеет:</b> проводить процедуру соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.</p> <p><b>Владеет:</b> процедурой в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</p>
<p>ПК-5: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает:</b> основы сбора информации по тематике исследования.</p> <p><b>Умеет: систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования.</b></p> <p><b>Владеет:</b> способностью собирать, обрабатывать научно-техническую информацию и использовать ее в области технической физики.</p>
<p>ПК-6: готовностью составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости</p>	<p><b>Знает:</b> методики экспериментального исследования параметров и характеристик различных устройств.</p> <p><b>Умеет:</b> выбирать и реализовывать на конкретной установке эффективную методику экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик</p> <p><b>Владеет:</b> способностью к реализации и выбору методики экспериментального исследования параметров и характеристик объектов различного функционального назначения.</p>
<p>ПК-9: способностью использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов</p>	<p><b>Знает:</b> технических средства, необходимые для определения основных параметров технологического процесса и изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов</p> <p><b>Умеет:</b> выбирать и реализовывать на конкретной установке эффективную технических средства экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик</p> <p><b>Владеет:</b> способностью к реализации и выбору технических средств экспериментального исследования параметров и характеристик объектов различного функционального назначения.</p>
<p>ПК-10: способностью применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для расчета технологических параметров</p>	<p><b>Знает:</b> основные пакеты прикладных программ и базы данных, необходимые для расчётов</p> <p><b>Умеет:</b> проводить расчет технологических параметров</p> <p><b>Владеет:</b> навыками применения современных информационных технологий и пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров</p>
<p>ПК-11: способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности</p>	<p><b>Знает:</b> основные государственные стандарты, правила оформления документации, элементы экономического анализа</p> <p><b>Умеет:</b> анализировать, систематизировать результаты исследований; применять элементы</p>

	<b>Владеет:</b> , способностью аргументировано защищать и обосновывать полученные результаты исследований
ПК-12: готовностью обосновывать принятие технических решений при разработке технологических процессов и изделий с учетом экономических и экологических требований	<b>Знает:</b> свойства технологических процессов <b>Умеет</b> находить и анализировать сведения о технологических процессах, сравнивать их со свойствами новой разработки и аргументированно формулировать достоинства новых процессов с учетом экономических и экологических требований <b>Владеет</b> навыками оценки и представления возможным потребителям и заинтересованным лицам инновационного потенциала продукции.
ПК-13: способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	<b>Знать:</b> основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности; <b>Уметь:</b> идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; <b>Владеть:</b> законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и нормы охраны труда.
ПК-14: способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров	<b>Знать:</b> функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок <b>Уметь:</b> разрабатывать вышеуказанные схемы; <b>Владеть:</b> навыками инженерного анализа и разработки функциональных и структурных схем
ПК-15: готовностью использовать информационные технологии при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики	<b>Знать:</b> методы, свойства и средства информационных при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики <b>Уметь:</b> применять методы, свойства и средства при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики <b>Владеть:</b> навыками работы с персональным компьютером как средством использования информационных технологий при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики

#### **1.4. Трудоемкость государственной итоговой аттестации,**

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

- подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы составляет 6 зачетных единиц, 216 час., 4 недели.

#### **2. Примерная тематика ВКР по ОПОП**

Примерные темы ВКР по образовательной программе Теплофизика:

1. Интенсификация очистки многофазного потока от твердых частиц в респираторах»
2. Теплообмен в котлах малой мощности
3. Оценка некоторых термодинамических параметров молекул вида  $X_2PR$  методом ИК-спектроскопии
4. Разделение эмульсий с близкими значениями плотностей
5. Определение границ устойчивости термически возбуждаемых пульсационных колебаний в цилиндрической трубе
6. Исследование гидродинамических процессов в высокопористых ячеистых материалах
7. Интенсификация горения газового топлива
8. Сравнительный анализ эффективности идеальных и реальных циклов ДВС
9. Прогрев поверхности земли с использованием тепловой трубы
10. Численное моделирование охлаждения жидкости в градирне
11. Расчет ямкой камеры
12. Разработка устройства для транспортировки мелкодисперсного материала в воздухопровод
13. Исследование нестационарного нагрева при полимеризации труб с переменным сечением
14. Расчет удельного расхода пара на тепловую обработку бетона в кассетной установке
15. Повышение эффективности осаждения частиц в волокнистых фильтрах
16. Расчет теплового баланса автоклавной установки
17. Сушка сыпучих материалов вращающимся барабаном
18. Исследование течения газозвеси в высокопористых ячеистых фильтрах
19. Исследование движения водонефтяной эмульсии в трубе
20. Интенсификация очистки сточных вод ТЭС от нефтепродуктов

#### **3. Учебно-методическое и информационное обеспечение ГИА**

##### **3.1. Учебно-методическое обеспечение**

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Кириллин В.А., В.В. Сычев, А.Е. Шейндлин	Техническая термодинамика	учебник для вузов	Издательский дом МЭИ 5-е изд., перераб. и доп	2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/72305">https://e.lanbook.com/book/72305</a>	
2	Цветков Ф.Ф. Григорьев Б.А.	Тепломасообмен:	учебник	МЭИ	2011	<a href="http://www.lanbook.com">www.lanbook.com</a>	
3	Краснов С.И.	Гидрогазодинамика	Учебное пособие	КГЭУ	2010		150

### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	О.С. Попкова, В.И. Круглов, А.Е. Кондратьев	Термодинамика	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2009		109
2	И.И. Шарипов, Н.Д. Якимов	Тепломассообмен. Техника теплофизического эксперимента и лабораторные работы	практикум	Казань: Казан. гос. энерг. ун-т	2019	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_plus/index.html">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_plus/index.html</a>	
3	Краснов С.И.	Сборник задач по гидрогазодинамике	учебно-метод. пособие	Казань: - КГЭУ	2010		

## **3.2. Информационное обеспечение**

### 3.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	• <u>Энциклопедии, словари, справочники</u>	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
5	• Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>

6	• Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
---	--	---

### 3.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>
2	Журнал технической физики	<a href="http://journals.ioffe.ru">journals.ioffe.ru</a>	<a href="http://journals.ioffe.ru">journals.ioffe.ru</a>

### 3.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
3	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>

### 3.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ГИА

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система Windows 7 Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК).	Пользовательская среда	Договор ПО ЛИЦ № 0000/20, лицензиар – ЗАО «ТаксНет Сервис», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии бессрочно
2	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.	Договор 2013.39442 ЗАО «СофтЛайнТрейд»
3	AutoCad 2008 EDU 20 pack NLM Subscription	Программное обеспечение для автоматизации процесса проектирования и черчения	Договор 2013.39442 ЗАО «СофтЛайнТрейд»
4	ANSYS Academic Research Mechanical and CFD (1task):	Универсальная программная система конечно-элементного (МКЭ) анализа .	Договор № 2176-ПО/2018- ПФО от 27.11.2018, лицензиар – ЗАО "КАДФЕМ Си-АйЭс"

## **4. Материально-техническое обеспечение ГИА**

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Подготовка к процедуре защиты ВКР	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная, технические средства обучения: мультимедийный проектор, ноутбук, экран.
		Компьютерный класс с выходом в Интернет	моноблок (белый) (3шт), моноблок (черный) (1 шт), моноблок (серый) Acer (2 шт), принтер (2 шт), учебно-методические материалы - по количеству студентов
2	Защиты ВКР	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная, технические средства обучения: мультимедийный проектор, ноутбук, экран.
3	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

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

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

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

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

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);

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

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

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

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

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

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

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

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

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

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

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

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

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

Форма проведения итоговой аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется руководителем ОПОП. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти итоговую аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.



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

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для государственной итоговой аттестации

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль) Теплофизика

Квалификация: бакалавр

Казань 2020 г.

## Введение

Фонд оценочных материалов для государственной итоговой аттестации (ФОС ГИА) программы бакалавриата по направлению 16.03.01 Техническая физика представляет собой комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для определения уровня сформированности компетенций, оценивания знаний, умений, навыков и опыта практической деятельности выпускников на соответствие (или несоответствие) требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению «16.03.01 Техническая физика» в результате освоения образовательной программы.

ФОС ГИА является составной частью учебного и методического обеспечения программы бакалавриата по направлению 16.03.01 Техническая физика.

## 1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

### 1.1 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения программы бакалавриата по направлению 16.03.01 Техническая физика, представлен в таблице 1.

Таблица 1

Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Запланированные дескрипторы освоения дисциплины
ОК	
ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<b>Знает:</b> основы культуры мышления и характеристики мыслительных операций; основные вопросы антропологии; особенности социальной философии; теоретические основы аксиологии; главные проблемы философии истории; факты и причины глобальных проблем. <b>Умеет:</b> понимать смысл, обобщать, систематизировать, интерпретировать и комментировать информацию; проблематизировать мыслительную операцию, репрезентировать ее на уровне проблемы; определять пути, способы, стратегии решения проблемных ситуаций; ориентироваться в истории социально-политических учений; ориентироваться в современных социальных теориях; ориентироваться в современных теориях личности; видеть границы и возможности норм

	<p>морали, справедливости, права; самостоятельно анализировать взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего; переносить философское мировоззрение на область материально-практической деятельности.</p> <p><b>Владеет:</b> мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации; методами анализа современных социальных проблем; общей методологией исследования глобальных проблем современности; навыками соблюдения морально-этических и правовых норм.</p>
<p>ОК-2: способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</p>	<p><b>Знает:</b> историю и культуру развития человечества; движущие силы и закономерности исторического процесса; место человека в историческом процессе, политическую организацию общества.</p> <p><b>Умеет:</b> проявлять уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям; анализировать многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантность исторического процесса.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками бережного отношения к культурному наследию и человеку; информацией о движущих силах исторического процесса в политической борьбе партий и социальных групп.</p>
<p>ОК-3: способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности</p>	<p><b>Знает:</b> методы и инструменты проведения экономического анализа поведения экономических агентов и рынков в глобальной среде.</p> <p><b>Умеет:</b> выделять актуальные и перспективные направления управления; прогнозировать изменения внешних условий, влияющих на деятельность организации.</p> <p><b>Владеет:</b> методикой построения моделей экономических систем для решения задач анализа и прогнозирования успешного управления.</p>
<p>ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизни</p>	<p><b>Знает:</b> перечень и содержание нормативно-правовых актов в различных</p>

недеятельности	<p>сферах деятельности</p> <p><b>Умеет:</b> осуществлять профессиональную деятельность, соблюдая соответствующие нормативно-правовые акты</p> <p><b>Владеет:</b> навыками анализа правовых норм</p>
ОК-5: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<p><b>Знает:</b> основы современного русского языка, правила использования этих знаний при оформлении необходимых документов, текстов выступлений, рефератов, докладов; языковые средства (лексические, грамматические, фонетические), на основе которых формируются и совершенствуются базовые умения говорения, аудирования, чтения и письма; не менее 4000 лексических единиц, из них не менее 2000 активно; правила составления аннотации научного текста.</p> <p><b>Умеет:</b> логически верно, аргументировано строить устную и письменную речь, правильно оформлять результаты мышления; читать и понимать со словарем специальную литературу; осуществлять аннотирование, реферирование и перевод литературы по специальности.</p> <p><b>Владеет:</b> культурой общения в устной речи, приемами, используемыми при подготовке деловой документации; лексико-грамматическим материалом; основными навыками письма, необходимыми для подготовки тезисов, публикаций и ведения деловой переписки</p>
ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p><b>Знает:</b> этические нормы и основные модели организационного поведения; основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук;</p> <p><b>Умеет:</b> устанавливать конструктивные отношения в коллективе, работать в команде на общий результат; использовать эти положения при решении социальных и профессиональных задач; анализировать социально-значимые проблемы и процессы;</p> <p><b>Владеет:</b> технологиями эффективной коммуникации; способами решения</p>

	социальных и профессиональных задач в категориях знания социальных, гуманитарных и экономических наук.
ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию	<p><b>Знает:</b> организацию практической и/или познавательной деятельности с целью повышения своей квалификации и мастерства</p> <p><b>Умеет:</b> демонстрировать навыки и свои возможности для получения положительных результатов, управлять знаниями для обеспечения своей конкурентоспособности.</p> <p><b>Владеет:</b> планированием самостоятельной деятельности, созданием технологий презентаций собственной деятельности, повышать свою квалификацию/опыт в соответствии с актуальными тенденциями конкретной области профессиональных знаний и возможностей. Быть ответственным за свои действия в соответствии с существующими правовыми, юридическими и конституционными нормами</p>
ОК-8: способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p><b>Знает:</b> научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни</p> <p><b>Умеет:</b> использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни</p> <p><b>Владеет:</b> средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности</p>
ОК-9: способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	<p><b>Знает:</b> сущность содержания и структуру процесса обеспечения безопасности жизнедеятельности; характер влияния вредных и опасных производственных факторов на человека и окружающую среду; методы защиты человека и окружающей среды от вредных и опасных производственных факторов</p> <p><b>Умеет:</b> идентифицировать опасные</p>

	<p>вредные производственные факторы; оценивать последствия воздействия опасных и вредных производственных факторов на человека и окружающую среду</p> <p><b>Владеет:</b> основными методами защиты производственного персонала и населения в процессе трудовой деятельности при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях</p>
ОПК	
ОПК-1 способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p><b>Знает:</b> основы естественных наук и математики</p> <p><b>Умеет:</b> применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики для понимания научной картины мира;</p> <p><b>Владеет:</b> представлением о современной научной картине мира</p>
ОПК-2: способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	<p><b>Знает:</b> основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности;</p> <p><b>Умеет:</b> использовать для решения прикладных задач соответствующий физико-математический аппарат</p> <p><b>Владеет:</b> методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных заданий, решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности</p>
ОПК-3: способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	<p><b>Знает:</b> методы теоретического и экспериментального исследования в избранной области технической физики, современные тенденции развития технической физики в своей области профессиональной деятельности.</p> <p><b>Умеет:</b> логически верно, аргументировано использовать изученные методы теоретического и экспериментального исследования с учетом современных тенденции развития технической физики в своей области профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеет:</b> механизмом составления основных математических уравнений для решения поставленной задачи</p>
ОПК-4: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности	<p><b>Знает:</b> методы решения стандартных задач профессиональной деятельности</p>

<p>сти на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>на основе информационной и библиографической культуры  <b>Умеет:</b> применять методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности  <b>Владеет:</b> информационно-коммуникационными технологиями и требованиями информационной безопасности</p>
<p>ОПК-5: владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики</p>	<p><b>Знает:</b> основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; основы статистики и современные программные средства, применяемые для обработки и представления экспериментальных данных;  <b>Умеет:</b> самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем; использовать распространенные прикладные программы и программ компьютерной графики;  <b>Владеет:</b> основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации</p>
<p>ОПК-6: способностью работать с распределенными базами данных, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии</p>	<p><b>Знает:</b> методы анализа научно-технической информации, изучения отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; особенности своей будущей профессии; основы современных технологий сбора, обработки и представления информации;  <b>Умеет:</b> осуществлять подбор и проводить анализ научно-технической информации; изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; решать поставленные задачи во взаимодействии с партнерами; применять базовые знания в профессиональной деятельности; грамотно оформлять результаты работы; использовать современные информационно-коммуникационные технологии;  <b>Владеет:</b> механизмом отбора необходимой информации; анализом</p>

	полученной информации, ее систематизацией при выполнении конкретных задач в изучаемой области; навыками сбора, обработки и анализа информации.
ОПК-7 способностью демонстрировать знание иностранного языка на уровне, позволяющем работать с научно-технической литературой и участвовать в международном сотрудничестве в сфере профессиональной деятельности	<b>Знает:</b> правила чтения иностранных слов, грамматические правила и модели. <b>Умеет:</b> читать адаптированные тексты по специальности на иностранном языке. <b>Владеет:</b> приемами и методами перевода текста по специальности
ОПК-8: способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	<b>Знает:</b> комплекс работ измерительного, диагностического и технологического оборудования, используемого для решения научно-технических, технологических и производственных задач. <b>Умеет:</b> налаживать, испытывать, проверять работоспособность оборудования, используемого при решении задач. <b>Владеет:</b> знаниями для работы с измерительным, диагностическим и технологическим оборудованием, для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач.
ПК	
ПК-4: способностью применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики	<b>Знает:</b> качество технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов <b>Умеет:</b> проводить процедуру соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров. <b>Владеет:</b> процедурой в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
ПК-5: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности	<b>Знает:</b> основы сбора информации по тематике исследования. <b>Умеет:</b> систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования. <b>Владеет:</b> способностью собирать, обрабатывать научно-техническую информацию и использовать ее в области технической физики.

<p>ПК-6: готовностью составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости</p>	<p><b>Знает:</b> методики экспериментального исследования параметров и характеристик различных устройств.  <b>Умеет:</b> выбирать и реализовывать на конкретной установке эффективную методику экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик  <b>Владеет:</b> способностью к реализации и выбору методики экспериментального исследования параметров и характеристик объектов различного функционального назначения</p>
<p>ПК-9: способностью использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов</p>	<p><b>Знает:</b> технических средства, необходимые для определения основных параметров технологического процесса и изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов  <b>Умеет:</b> выбирать и реализовывать на конкретной установке эффективную технических средства экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик  <b>Владеет:</b> способностью к реализации и выбору технических средств экспериментального исследования параметров и характеристик объектов различного функционального назначения.</p>
<p>ПК-10: способностью применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для расчета технологических параметров</p>	<p><b>Знает:</b> основные пакеты прикладных программ и базы данных, необходимые для расчётов  <b>Умеет:</b> проводить расчет технологических параметров  <b>Владеет:</b> навыками применения современных информационных технологий и пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров</p>
<p>ПК-11: способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности</p>	<p><b>Знает:</b> основные государственные стандарты, правила оформления документации, элементы экономического анализа  <b>Умеет:</b> анализировать, систематизировать результаты исследований; применять элементы  <b>Владеет:</b> , способностью аргументировано защищать и обосновывать полученные результаты исследований</p>

<p>ПК-12: готовностью обосновывать принятие технических решений при разработке технологических процессов и изделий с учетом экономических и экологических требований</p>	<p><b>Знает:</b> свойства технологических процессов</p> <p><b>Умеет</b> находить и анализировать сведения о технологических процессах, сравнивать их со свойствами новой разработки и аргументированно формулировать достоинства новых процессов с учетом экономических и экологических требований</p> <p><b>Владеет</b> навыками оценки и представления возможным потребителям и заинтересованным лицам инновационного потенциала продукции.</p>
<p>ПК-13: способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда</p>	<p><b>Знать:</b> основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</p> <p><b>Уметь:</b> идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и нормы охраны труда.</p>
<p>ПК-14: способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров</p>	<p><b>Знать:</b> функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать вышеуказанные схемы;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками инженерного анализа и разработки функциональных и структурных схем</p>
<p>ПК-15: готовностью использовать информационные технологии при разработке и</p>	<p><b>Знать:</b> методы, свойства и средства информационных при разработке и</p>

проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики	проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики <b>Уметь:</b> применять методы, свойства и средства при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики <b>Владеть:</b> навыками работы с персональным компьютером как средством использования информационных технологий при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики
---	--

## 1.2 Взаимосвязь планируемых результатов освоения образовательной программы и профессиональных задач

Выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению 16.03.01 Техническая физика, в соответствии с областями и сферой профессиональной деятельности должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

Направленность (профиль) подготовки	Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Виды профессиональной деятельности	Профессиональные задачи	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
Теплофизика	совокупность средств и методов человеческой деятельности, связанных с выявлением, исследованием и моделированием новых физических явлений и закономерностей, с разработкой на их основе, созданием и внедрением новых технологий, приборов, устройств и материалов различного назначения в наукоемких областях прикладной и технической физики	производственно-технологическая; проектно-конструкторская; научно-исследовательская	проведение теоретических и экспериментальных исследований по анализу характеристик физико-технических объектов с целью оптимизации режимов этапов технологических процессов; участие во внедрении новых и усовершенствованных технологических процессов наукоемкого производства,	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

			<p>контроля качества материалов, элементов и узлов физико-технических устройств и систем;</p> <p>участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых или модифицированных изделий и устройств технической физики;</p> <p>организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование стандартных методов контроля качества продукции;</p> <p>контроль за соблюдением экологической безопасности на физико-технических объектах;</p> <p>участие в разработке функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов экспериментальных установок и систем по заданным техническим</p>	
--	--	--	---	--

			<p>требованиям;  разработка  технических  заданий на  конструировани  е узлов,  приспособлений,  оснастки и  инструментария  для реализации  технологий;  проведение  технико-  экономического  обоснования  проектных  расчетов;  проектирование  приборов,  деталей и узлов  на  схемотехническо  м и элементном  уровнях с  использованием  средств  компьютерного  проектирования  на основе  предварительного  технико-  экономического  обоснования;  участие в оценке  технологичности  простых и  средней  сложности  конструкторских  решений,  разработка  типовых  процессов  контроля  деталей и узлов;  составление  отдельных видов  технической  документации на  проекты, их  элементы и  сборочные</p>	
--	--	--	---	--

			<p>единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по избранной области технической физики; анализ поставленной задачи исследований в области технической физики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор инструментальных и программных средств их реализации; проведение измерений и исследований физико-технических объектов с выбором технических средств</p>	
--	--	--	---	--

			<p>измерений и обработки результатов; составление описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовка данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации; участие в оформлении отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати; осуществление наладки, настройки и опытной проверки отдельных видов сложных физико-технических устройств и систем в лабораторных условиях и на объектах</p>	
--	--	--	---	--

Этапы формирования компетенций представлены в матрице компетенций:

№ п. п.	Дисциплины (наименование)	к/д																												к/
		ОК									ОПК								ПК											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	4	5	6	9	10	11	12	13	14	15		
1	Философия	3 э					3 э																						2	
2	История		3 э				3 э																						2	
3	Правоведение				3 э																								1	
4	Экономика			6 э				6 э																					2	
5	Иностранный язык					1 з																							1	
						2 э																								
6	Русский язык и культура речи					1 э	1 э												1э										3	
7	Технологии самообразования и самоорганизации								1 з о																				1	
8	Менеджмент			4 э			4 э	4 э																					3	
9	Высшая математика												1э	1э															2	
													2э	2э																











53	Компьютерные технологии при проектировании теплофизических																				8 э		8 э								8 э	3			
54	Эксплуатация тепловых																						4 з								4 з		2		
55	Химическая водоподготовка котлов																						4 з								4 з		2		
56	Общая физическая подготовка							1, 2, 3, 4, 5 з																										1	
57	Оздоровительная физическая подготовка							1, 2, 3, 4, 5 з																											1
58	Прикладная физическая подготовка							1, 2, 3, 4, 5 з																											1

59	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)									4 3 0										4 3o				4 3o	4 3o		4	
60	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	6 3 0	6 3 0	6 3 0	6 3 0	6 3 0				6 3o		6 3o									6 3o	1 5						
61	Производственная практика (научно-исследовательская работа)					7 3 0				7 3o		7 3o					7 3o	7 3o	7 3o	7 3o								7
62	Производственная практика (преддипломная практика)						8 3 0	8 3 0	8 3 0		8 3o					8 3o		8 3o		8 3o	8 3o	1 4						

63	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8 Э	8Э	8Э	8Э	8Э	8Э	8Э	8Э	8Э	8 Э	8 Э	8 Э	8 Э	8 Э	8 Э	8Э	8Э	2 7									
64	Здоровый образ жизни и экология человека						2 3	2 3	2 3																		3	
65	Антикоррупционная политика				2 3	2 3																					2	
66	Информационно-библиографическая культура												1 3														1	
67	Проектная деятельность																					1 3		1 3	1 3		3	
68	Технологическое предпринимательство			7 3			7 3														7 3	7 3					4	
	д/к	3	3	5	4	5	8	8	7	5	9	9	8	4	3	3	3	8	1 2	6	9	15	8	7	11	6	22	8

### 1.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Перечень компетенций, которые должны быть сформированы в процессе освоения программы бакалавриата по направлению «16.03.01 Техническая физика», представлен в таблице

#### Критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенций на государственной итоговой аттестации

Код компетенции	Запланированные дескрипторы освоения дисциплины	Уровень сформированности компетенции			
		Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
		Шкала оценивания			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
		85 - 100	70-84	55-69	0-54
ОК-1	знать:				
	Знает основы культуры мышления и характеристики мыслительных операций; основные вопросы антропологии; особенности социальной философии; теоретические основы аксиологии; главные проблемы философии истории; факты и причины глобальных проблем.	<b>знает</b> основы культуры мышления и характеристики мыслительных операций; основные вопросы антропологии; особенности социальной философии; теоретические основы аксиологии; главные проблемы философии истории; факты и причины глобальных проблем. <b>без ошибок</b>	<b>знает</b> основы культуры мышления и характеристики мыслительных операций; основные вопросы антропологии; особенности социальной философии; теоретические основы аксиологии; главные проблемы философии истории; факты и причины глобальных проблем, <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>	<b>плохо знает</b> основы культуры мышления и характеристики мыслительных операций; основные вопросы антропологии; особенности социальной философии; теоретические основы аксиологии; главные проблемы философии истории; факты и причины глобальных проблем.	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	уметь:				
	уметь понимать смысл, обоб-	<b>демонстрирует</b>	<b>демонстрирует</b>	<b>демонстрирует умение</b>	<b>Не демонстрирует умение по-</b>

	<p>щать, систематизировать, интерпретировать и комментировать информацию; проблематизировать мыслительную операцию, репрезентировать ее на уровне проблемы; определять пути, способы, стратегии решения проблемных ситуаций; ориентироваться в истории социально-политических учений; ориентироваться в современных социальных теориях; ориентироваться в современных теориях личности; видеть границы и возможности норм морали, справедливости, права; самостоятельно анализировать взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего; переносить философское мировоззрение на область материально-практической деятельности</p>	<p><b>умение</b> понимать смысл, обобщать, систематизировать, интерпретировать и комментировать информацию; проблематизировать мыслительную операцию, репрезентировать ее на уровне проблемы; определять пути, способы, стратегии решения проблемных ситуаций; ориентироваться в истории социально-политических учений; ориентироваться в современных социальных теориях; ориентироваться в современных теориях личности; видеть границы и возможности норм морали, справедливости, права; само-</p>	<p><b>умение</b> понимать смысл, обобщать, систематизировать, интерпретировать и комментировать информацию; проблематизировать мыслительную операцию, репрезентировать ее на уровне проблемы; определять пути, способы, стратегии решения проблемных ситуаций; ориентироваться в истории социально-политических учений; ориентироваться в современных социальных теориях; ориентироваться в современных теориях личности; видеть границы и возможности норм морали, справедливости, права; самостоятельно</p>	<p>понимать смысл, обобщать, систематизировать, интерпретировать и комментировать информацию; проблематизировать мыслительную операцию, репрезентировать ее на уровне проблемы; определять пути, способы, стратегии решения проблемных ситуаций; ориентироваться в истории социально-политических учений; ориентироваться в современных социальных теориях; ориентироваться в современных теориях личности; видеть границы и возможности норм морали, справедливости, права; самостоятельно анализировать взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего; переносить</p>	<p>нимать смысл, обобщать, систематизировать, интерпретировать и комментировать информацию; проблематизировать мыслительную операцию, репрезентировать ее на уровне проблемы; определять пути, способы, стратегии решения проблемных ситуаций; ориентироваться в истории социально-политических учений; ориентироваться в современных социальных теориях; ориентироваться в современных теориях личности; видеть границы и возможности норм морали, справедливости, права; самостоятельно анализировать взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего; переносить философское мировоззрение на область материально-практической деятельности, <b>допускает грубые ошибки</b></p>
--	---	--	---	--	---

		стоятельно анализировать взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего; переносить философское мировоззрение на область материально-практической деятельности, <b>не допускает ошибок</b>	анализировать взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего; переносить философское мировоззрение на область материально-практической деятельности, <b>допускает ряд небольших ошибок</b>	философское мировоззрение на область материально-практической деятельности, <b>задания выполнены не в полном объёме</b>	
<b>владеть:</b>					
	владеть мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации; методами анализа современных социальных проблем; общей методологией исследования глобальных проблем современности; навыками соблюдения морально-этических и правовых норм	<b>продемонстрированы навыки владения</b> мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации; методами анализа современных социальных проблем; общей методологией исследования глобальных проблем	<b>продемонстрированы базовые навыки владения</b> мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации; методами анализа современных социальных проблем; общей методологией исследования	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

		современно сти; навыками соблюдения морально- этических и правовых норм, <b>без ошибок и недочетов</b>	глобальны х проблем современно сти; навыками соблюде- ния мо- рально- этических и правовых норм, <b>до- пущен ряд мелких ошибок</b>		
ОК-2	знать:				
	Знает историю и культуру развития человечества; движущие силы и закономерности исторического процесса; место человека в историческом процессе, политическую организацию общества.	<b>знает</b> историю и культуру развития человечеств а; движущие силы и закономерн ости историческ ого процесса; место человека в историческ ом процессе, политическ ую организац ию общества <b>без ошибок</b>	<b>знает</b> ис- торию и культуру развития человече- ства; дви- жущие си- лы и зако- номерно- сти исто- рического процесса; место че- ловека в историче- ском про- цессе, по- литиче- скую орга- низацию общества, <b>при ответе может до- пустить несколько негрубых ошибок</b>	<b>плохо знает</b> историю и культуру развития че- ловечества; движущие силы и зако- номерности историче- ского про- цесса; место человека в историче- ском про- цессе, поли- тическую организацию общества .	уровень знаний ниже минималь- ного требования, допускает гру- бые ошибки
	уметь:				
Умеет проявлять уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям; анализировать	<b>демонстри- рует умение</b> проявлять уважительн ое и бережное отношение к историческ	<b>демонстри- рует умение</b> проявлять уважитель ное и бережное отношение к историческ	<b>демонстрир- ует умение</b> проявлять уважительно е и бережное отношение к историческо му наследию и культурным	<b>Не демонстри- рует умение</b> проявлять ува- жительное и бе- режное отноше- ние к историче- скому наследию и культурным традициям; ана- лизировать мно- гообразие куль-	

<p>многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантность исторического процесса.</p>	<p>ому наследию и культурным традициям; анализировать многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантность исторического процесса, <b>не допускает ошибок</b></p>	<p>ому наследию и культурным традициям; анализировать многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантность исторического процесса, <b>допускает ряд небольших ошибок</b></p>	<p>традициям; анализировать многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантность исторического процесса <b>задания выполнены не в полном объеме</b></p>	<p>тур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантность исторического процесса, <b>допускает грубые ошибки</b></p>
<p><b>владеть:</b></p>				
<p>Владеет навыками бережного отношения к культурному наследию и человеку; информацией о движущих силах исторического процесса в политической борьбе партий и социальных групп.</p>	<p><b>продемонстрированы навыки владения</b> навыками бережного отношения к культурному наследию и человеку; информацией о движущих силах исторического процесса в политической борьбе партий и социальных групп, <b>без ошибок и недочетов</b></p>	<p><b>продемонстрированы базовые навыки владения</b> навыками бережного отношения к культурному наследию и человеку; информацией о движущих силах исторического процесса в политической борьбе партий и социальных групп, <b>допущен ряд мелких оши-</b></p>	<p>имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок</p>	<p>не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки</p>

			<b>бок</b>		
ОК-3	знать:				
	Знает методы и инструменты проведения экономического анализа поведения экономических агентов и рынков в глобальной среде.	<b>знает</b> методы и инструменты проведения экономического анализа поведения экономических агентов и рынков в глобальной среде <b>без ошибок</b>	<b>знает</b> методы и инструменты проведения экономического анализа поведения экономических агентов и рынков в глобальной среде <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>	<b>плохо знает</b> методы и инструменты проведения экономического анализа поведения экономических агентов и рынков в глобальной среде	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	уметь:				
	Умеет выделять актуальные и перспективные направления управления; прогнозировать изменения внешних условий, влияющих на деятельность организации.	<b>демонстрирует умение</b> выделять актуальные и перспективные направления управления; прогнозировать изменения внешних условий, влияющих на деятельность организации, <b>не допускает ошибок</b>	<b>демонстрирует умение</b> выделять актуальные и перспективные направления управления; прогнозировать изменения внешних условий, влияющих на деятельность организации, <b>допускает ряд небольших ошибок</b>	<b>демонстрирует умение</b> выделять актуальные и перспективные направления управления; прогнозировать изменения внешних условий, влияющих на деятельность организации, <b>задания выполнены не в полном объеме</b>	<b>Не демонстрирует умение</b> выделять актуальные и перспективные направления управления; прогнозировать изменения внешних условий, влияющих на деятельность организации, <b>допускает грубые ошибки</b>
	владеть:				
Владеет методикой построения	<b>продемонстрирова-</b>	<b>продемонстрирова-</b>	имеется минимальный	не продемонстрированы базовые	

	ния моделей экономических систем для решения задач анализа и прогнозирования успешного управления	<b>ны навыки владения</b> методикой построения моделей экономических систем для решения задач анализа и прогнозирования успешного управления, <b>без ошибок и недочетов</b>	<b>ны базовые навыки владения</b> методикой построения моделей экономических систем для решения задач анализа и прогнозирования успешного управления, <b>допущен ряд мелких ошибок</b>	набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	вые навыки, допущены грубые ошибки
ОК-4	знать:				
	Знает перечень и содержание нормативно-правовых актов в различных сферах деятельности	<b>знает</b> перечень и содержание нормативно-правовых актов в различных сферах деятельности <b>без ошибок</b>	<b>знает</b> перечень и содержание нормативно-правовых актов в различных сферах деятельности <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>	<b>плохо знает</b> перечень и содержание нормативно-правовых актов в различных сферах деятельности	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	уметь:				
	Умеет осуществлять профессиональную деятельность, соблюдая соответствующие нормативно-правовые акты	<b>демонстрирует умение</b> осуществлять профессиональную деятельность, соблюдая соответствующие нормативно-	<b>демонстрирует умение</b> осуществлять профессиональную деятельность, соблюдая соответствующие нормативно-	<b>демонстрирует умение</b> осуществлять профессиональную деятельность, соблюдая соответствующие нормативно-правовые акты, <b>задания</b>	<b>Не демонстрирует умение</b> осуществлять профессиональную деятельность, соблюдая соответствующие нормативно-правовые акты, <b>допускает грубые ошибки</b>

		правовые акты, <b>не допускает ошибок</b>	правовые акты, <b>допускает ряд небольших ошибок</b>	<b>выполнены не в полном объеме</b>	
	<b>владеть:</b>				
	Владеет навыками анализа правовых норм	<b>продемонстрированы навыки владения</b> навыками анализа правовых норм, <b>без ошибок и недочетов</b>	<b>продемонстрированы базовые навыки владения</b> навыками анализа правовых норм, <b>допущен ряд мелких ошибок</b>	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
	<b>знать:</b>				
ОК-5	Знает основы современного русского языка, правила использования этих знаний при оформлении необходимых документов, текстов выступлений, рефератов, докладов; языковые средства (лексические, грамматические, фонетические), на основе которых формируются и совершенствуются базовые умения говорения, аудирования, чтения и письма; не менее 4000 лексических	<b>знает основы</b> современного русского языка, правила использования этих знаний при оформлении необходимых документов, текстов выступлений, рефератов, докладов; языковые средства (лексические, грамматические, фонетические), на основе которых формируются и совершенствуются базовые	<b>знает основы</b> современного русского языка, правила использования этих знаний при оформлении необходимых документов, текстов выступлений, рефератов, докладов; языковые средства (лексические, грамматические, фонетические), на основе которых формируются и совершенствуются базовые умения гово-	<b>плохо знает</b> основы современного русского языка, правила использования этих знаний при оформлении необходимых документов, текстов выступлений, рефератов, докладов; языковые средства (лексические, грамматические, фонетические), на основе которых формируются и совершенствуются базовые умения гово-	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

<p>единиц, из них не менее 2000 активно; правила составления аннотации научного текста</p>	<p>умения говорения, аудирования, чтения и письма; не менее 4000 лексических единиц, из них не менее 2000 активно; правила составления аннотации научного текста, <b>без ошибок</b></p>	<p>дирования, чтения и письма; не менее 4000 лексических единиц, из них не менее 2000 активно; правила составления аннотации научного текста, <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b></p>	<p>лексических единиц, из них не менее 2000 активно; правила составления аннотации научного текста</p>	
<p>уметь:</p>				
<p>Умеет логически верно, аргументировано строить устную и письменную речь, правильно оформлять результаты мышления; читать и понимать со словарем специальную литературу; осуществлять аннотирование, реферирование и перевод литературы по специальности.</p>	<p><b>демонстрирует умение</b> логически верно, аргументировано строить устную и письменную речь, правильно оформлять результаты мышления; читать и понимать со словарем специальную литературу; осуществлять аннотирование, реферирование и перевод литературы по специальности, <b>не</b></p>	<p><b>демонстрирует умение</b> логически верно, аргументировано строить устную и письменную речь, правильно оформлять результаты мышления; читать и понимать со словарем специальную литературу; осуществлять аннотирование, реферирование и перевод литературы по</p>	<p><b>демонстрирует умение</b> логически верно, аргументировано строить устную и письменную речь, правильно оформлять результаты мышления; читать и понимать со словарем специальную литературу; осуществляют аннотирование, реферирование и перевод литературы по специальности, <b>задания выполнены не в полном объеме</b></p>	<p><b>Не демонстрирует умение</b> логически верно, аргументировано строить устную и письменную речь, правильно оформлять результаты мышления; читать и понимать со словарем специальную литературу; осуществлять аннотирование, реферирование и перевод литературы по специальности, <b>допускает грубые ошибки</b></p>

		<b>допускает ошибок</b>	специально сти, <b>допускает ряд небольш их ошибок</b>		
	<b>владеть:</b>				
	Владеет культурой общения в устной речи, приемами, используемыми при подготовке деловой документации; лексико-грамматическим материалом; основными навыками письма, необходимыми для подготовки тезисов, публикаций и ведения деловой переписки	<b>продемонстрированы навыки владения</b> культурой общения в устной речи, приемами, используемыми при подготовке деловой документации; лексико-грамматическим материалом; основными навыками письма, необходимыми для подготовки тезисов, публикаций и ведения деловой переписки, <b>без ошибок и недочетов</b>	<b>продемонстрированы базовые навыки владения</b> культурой общения в устной речи, приемами, используемыми при подготовке деловой документации; лексико-грамматическим материалом; основными навыками письма, необходимыми для подготовки тезисов, публикаций и ведения деловой переписки, <b>допущен ряд мелких ошибок</b>	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ОК-6	<b>знать:</b>				
	Знает этические нормы и основные модели организационного поведения; основные положения и методы	<b>знает</b> этические нормы и основные модели организационного по-	<b>знает</b> этические нормы и основные модели организационного пове-	<b>плохо знает</b> этические нормы и основные модели организационного поведения;	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

социальных, гуманитарных и экономических наук;	ведения; основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук, <b>без ошибок</b>	новые положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук, <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>	основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук	
уметь:				
Умеет устанавливать конструктивные отношения в коллективе, работать в команде на общий результат; использовать эти положения при решении социальных и профессиональных задач; анализировать социально-значимые проблемы и процессы;	<b>демонстрирует умение</b> устанавливать конструктивные отношения в коллективе, работать в команде на общий результат; использовать эти положения при решении социальных и профессиональных задач; анализировать социально-значимые проблемы и процессы, <b>не допускает ошибок</b>	<b>демонстрирует умение</b> устанавливать конструктивные отношения в коллективе, работать в команде на общий результат; использовать эти положения при решении социальных и профессиональных задач; анализировать социально-значимые проблемы и процессы, <b>допускает ряд небольших ошибок</b>	<b>демонстрирует умение</b> устанавливать конструктивные отношения в коллективе, работать в команде на общий результат; использовать эти положения при решении социальных и профессиональных задач; анализировать социально-значимые проблемы и процессы, <b>задания выполнены не в полном объеме</b>	<b>Не демонстрирует умение</b> устанавливать конструктивные отношения в коллективе, работать в команде на общий результат; использовать эти положения при решении социальных и профессиональных задач; анализировать социально-значимые проблемы и процессы, <b>допускает грубые ошибки</b>
владеть:				
Владеет техно-	<b>продемон-</b>	<b>продемон-</b>	имеется ми-	не продемонст-

	логиями эффективной коммуникации; способами решения социальных и профессиональных задач в категориях знания социальных, гуманитарных и экономических наук	<b>стрированы навыки владения</b> технологиями эффективной коммуникации; способами решения социальных и профессиональных задач в категориях знания социальных, гуманитарных и экономических наук, <b>без ошибок и недочетов</b>	<b>стрированы базовые навыки владения</b> технологиями эффективной коммуникации; способами решения социальных и профессиональных задач в категориях знания социальных, гуманитарных и экономических наук, <b>допущен ряд мелких ошибок</b>	нимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	рированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ОК-7	знать:				
	Знает организацию практической и/или познавательной деятельности с целью повышения своей квалификации и мастерства	<b>знает</b> организацию практической и/или познавательной деятельности с целью повышения своей квалификации и мастерства, <b>без ошибок</b>	<b>знает</b> организацию практической и/или познавательной деятельности с целью повышения своей квалификации и мастерства, <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>	<b>плохо знает</b> организацию практической и/или познавательной деятельности с целью повышения своей квалификации и мастерства	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	уметь:				
Умеет демонстрировать навыки и свои	<b>демонстрирует умение</b>	<b>демонстрирует умение</b>	<b>демонстрирует умение</b>	<b>Не демонстрирует умение</b> демонстрировать навыки и свои	

<p>возможности для получения положительных результатов, управлять знаниями для обеспечения своей конкурентоспособности</p>	<p>демонстрировать навыки и свои возможности и для получения положительных результатов, управлять знаниями для обеспечения своей конкурентоспособности, <b>не допускает ошибок</b></p>	<p>демонстрировать навыки и свои возможности для получения положительных результатов, управлять знаниями для обеспечения своей конкурентоспособности, <b>допускает ряд небольших ошибок</b></p>	<p>вать навыки и свои возможности для получения положительных результатов, управлять знаниями для обеспечения своей конкурентоспособности, <b>задания выполнены не в полном объеме</b></p>	<p>возможности для получения положительных результатов, управлять знаниями для обеспечения своей конкурентоспособности, <b>допускает грубые ошибки</b></p>
<p>владеть:</p>				
<p>Владеет планированием самостоятельной деятельности, созданием технологий презентаций собственной деятельности, повышать свою квалификацию/опыт в соответствии с актуальными тенденциями конкретной области профессиональных знаний и возможностей. Быть ответственным за свои действия в соответствии с существующими правовыми, юридическими и конституционными норма-</p>	<p><b>продемонстрированы навыки владения</b> планированием самостоятельной деятельности, созданием технологий презентаций собственной деятельности, повышать свою квалификацию/опыт в соответствии с актуальными тенденциями конкретной области профессиональных</p>	<p><b>продемонстрированы базовые навыки владения</b> планированием самостоятельной деятельности, созданием технологий презентаций собственной деятельности, повышать свою квалификацию/опыт в соответствии с актуальными тенденциями конкретной</p>	<p>имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок</p>	<p>не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки</p>

	ми	знаний и возможностей. Быть ответственным за свои действия в соответствии с существующими правовыми, юридическими и конституционными нормами, <b>без ошибок и недочетов</b>	области профессиональных знаний и возможностей. Быть ответственным за свои действия в соответствии с существующими правовыми, юридическими и конституционными нормами, <b>допущен ряд мелких ошибок</b>		
ОК-8	знать:				
	Знает научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни	знает научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни, <b>без ошибок</b>	знает научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни, <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>	<b>плохо знает</b> научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	уметь:				
	Умеет использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования,	<b>демонстрирует умение</b> использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития,	<b>демонстрирует умение</b> использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного	<b>демонстрирует умение</b> использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, фи-	<b>Не демонстрирует умение</b> использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, фор-

	ния здорового образа и стиля жизни	физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни, <b>не допускает ошибок</b>	развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни, <b>допускает ряд небольших ошибок</b>	зического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни, <b>задания выполнены не в полном объеме</b>	мирования здорового образа и стиля жизни, <b>допускает грубые ошибки</b>
	владеть:				
	Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности	<b>продемонстрированы навыки владения средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности, без ошибок и недочетов</b>	<b>продемонстрированы базовые навыки владения средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности, допущен ряд мелких ошибок</b>	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ОК-9	знать:				
	Знает сущность содержания и структуру процесса обеспечения	<b>знает</b> сущность содержания и структуру процесса	<b>знает</b> сущность содержания и структуру	<b>плохо знает</b> сущность содержания и структуру процесса	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

<p>безопасности жизнедеятельности; характер влияния вредных и опасных производственных факторов на человека и окружающую среду; методы защиты человека и окружающей среды от вредных и опасных производственных факторов</p>	<p>обеспечения безопасности жизнедеятельности; характер влияния вредных и опасных производственных факторов на человека и окружающую среду; методы защиты человека и окружающей среды от вредных и опасных производственных факторов, <b>без ошибок</b></p>	<p>процесса обеспечения безопасности жизнедеятельности; характер влияния вредных и опасных производственных факторов на человека и окружающую среду; методы защиты человека и окружающей среды от вредных и опасных производственных факторов <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b></p>	<p>обеспечения безопасности жизнедеятельности; характер влияния вредных и опасных производственных факторов на человека и окружающую среду; методы защиты человека и окружающей среды от вредных и опасных производственных факторов</p>	
<p>уметь:</p>				
<p>Умеет идентифицировать опасные вредные производственные факторы; оценивать последствия воздействия опасных и вредных производственных факторов на человека и окружающую среду</p>	<p><b>демонстрирует умение</b> идентифицировать опасные вредные производственные факторы; оценивать последствия воздействия опасных и вредных</p>	<p><b>демонстрирует умение</b> идентифицировать опасные вредные производственные факторы; оценивать последствия воздействия опасных и вредных</p>	<p><b>демонстрирует умение</b> идентифицировать опасные вредные производственные факторы; оценивать последствия воздействия опасных и вредных производственных</p>	<p><b>Не демонстрирует умение</b> идентифицировать опасные вредные производственные факторы; оценивать последствия воздействия опасных и вредных производственных факторов на человека и</p>

		производственных факторов на человека и окружающую среду, <b>не допускает ошибок</b>	производственных факторов на человека и окружающую среду, <b>допускает ряд небольших ошибок</b>	факторов на человека и окружающую среду, <b>задания выполнены не в полном объеме</b>	окружающую среду, <b>допускает грубые ошибки</b>
	владеть:				
	Владеет основными методами защиты производственного персонала и населения в процессе трудовой деятельности при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях	<b>продемонстрированы навыки владения основными методами защиты производственного персонала и населения в процессе трудовой деятельности при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях, без ошибок и недочетов</b>	<b>продемонстрированы базовые навыки владения основными методами защиты производственного персонала и населения в процессе трудовой деятельности при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях, допущен ряд мелких ошибок</b>	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ОПК-1	знать:				
	Знает основы естественных наук и математики	<b>знает основы естественных наук и математики, без ошибок</b>	<b>знает основы естественных наук и математики, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>	<b>плохо знает основы естественных наук и математики</b>	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	уметь:				
	Умеет применять основные	<b>демонстрирует</b>	<b>демонстрирует</b>	<b>демонстрирует умение</b>	<b>Не демонстрирует</b>

	положения, законы и методы естественных наук и математики для понимания научной картины мира	<b>умение</b> применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики для понимания научной картины мира, <b>не допускает ошибок</b>	<b>умение</b> применять основные положения, законы и методы естественных наук и математик и для понимания научной картины мира, <b>допускает ряд небольших ошибок</b>	применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики для понимания научной картины мира, <b>задания выполнены не в полном объеме</b>	<b>умение</b> применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики для понимания научной картины мира, <b>допускает грубые ошибки</b>
	владеть:				
	Владеет представлением о современной научной картине мира	<b>продемонстрированы навыки владения</b> представлением о современной научной картине мира, <b>без ошибок и недочетов</b>	<b>продемонстрированы базовые навыки владения</b> представлением о современной научной картине мира, <b>допущен ряд мелких ошибок</b>	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
	знать:				
ОПК-2	Знает основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности	<b>знает</b> основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной	<b>знает</b> основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, <b>при</b>	<b>плохо знает</b> основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

		деятельност и, <b>без ошибок</b>	<b>ответе может до- пустить несколько негрубых ошибок</b>		
уметь:					
Умеет использо- вать для реше- ния при- кладных задач соответствующий физико- математический аппарат	<b>демонстри- рует умение использова- ть для решения прикладны х задач соответству- ющий физико- математиче- ский аппарат, не допускает ошибок</b>	<b>демонстри- рует умение использова- ть для решения прикладны х задач соответств ующий физико- математиче- ский аппарат, допускает ряд небольши х ошибок</b>	<b>демонстрир- ует умение использова- ть для решения прикладных задач соответству- ющий физико- математичес- кий аппарат, задания выполнены не в полном объёме</b>	<b>Не демонстрирует умение использовать для решения прикладных задач соответствующи й физико- математический аппарат, допускает грубые ошибки</b>	
владеть:					
Владеет мето- дами физико- математическо- го анализа для решения есте- ственнауч- ных заданий, решения типо- вых задач в рамках профес- сиональной деятельности	<b>продемон- стрирова- ны навыки владения методами физико- математи- ческого анализа для решения естествен- нонаучных заданий, решения типовых задач в рамках профессио- нальной деятельно- сти, без ошибок и недочетов</b>	<b>продемон- стрирова- ны базо- вые навы- ки владе- ния мето- дами физи- ко- математи- ческого анализа для реше- ния естест- веннауч- ных зада- ний, реше- ния типо- вых задач в рамках профес- сиональной деятельно- сти, допу- щен ряд мелких ошибок</b>	имеется ми- нимальный набор навы- ков для ре- шения стан- дартных за- дач, много ошибок	не продемонст- рированы базо- вые навыки, до- пущены грубые ошибки	

ОПК-3	Знать:				
	Знает методы теоретического и экспериментального исследования в избранной области технической физики, современные тенденции развития технической физики в своей области профессиональной деятельности	<b>знает</b> методы теоретического и экспериментального исследования в избранной области технической физики, современные тенденции развития технической физики в своей области профессиональной деятельности, <b>без ошибок</b>	<b>знает</b> методы теоретического и экспериментального исследования в избранной области технической физики, современные тенденции развития технической физики в своей области профессиональной деятельности, <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>	<b>плохо знает</b> методы теоретического и экспериментального исследования в избранной области технической физики, современные тенденции развития технической физики в своей области профессиональной деятельности	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
Уметь:					
Умеет логически верно, аргументировано использовать изученные методы теоретического и экспериментального исследования с учетом современных тенденций развития технической физики в своей области профессиональной деятельности	<b>демонстрирует умение</b> логически верно, аргументировано использовать изученные методы теоретического и экспериментального исследования с учетом современных тенденций развития технической физики в своей области профессиональной	<b>демонстрирует умение</b> логически верно, аргументировано использовать изученные методы теоретического и экспериментального исследования с учетом современных тенденций развития технической физики в своей области про-	<b>демонстрирует умение</b> логически верно, аргументировано использовать изученные методы теоретического и экспериментального исследования с учетом современных тенденций развития технической физики в своей области профессиональной деятельности, <b>зада-</b>	<b>Не демонстрирует умение</b> логически верно, аргументировано использовать изученные методы теоретического и экспериментального исследования с учетом современных тенденций развития технической физики в своей области профессиональной деятельности, <b>допускает грубые ошибки</b>	

		деятельности, не допускает ошибок	профессиональной деятельности, допускает ряд небольших ошибок	ния выполнены не в полном объеме	
	владеть:				
	Владеет механизмом составления основных математических уравнений для решения поставленной задачи	<b>продемонстрированы навыки владения</b> механизмом составления основных математических уравнений для решения поставленной задачи, <b>без ошибок и недочетов</b>	<b>продемонстрированы базовые навыки владения</b> механизмом составления основных математических уравнений для решения поставленной задачи, <b>допущен ряд мелких ошибок</b>	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ОПК-4	знать:				
	Знает методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	знает методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры, <b>без ошибок</b>	знает методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры, <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>	<b>плохо знает</b> методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	уметь:				
	Умеет применять методы решения стандартных задач профессионально-	<b>демонстрирует умение</b> применять методы ре-	<b>демонстрирует умение</b> применять методы	<b>демонстрирует умение</b> применять методы ре-	<b>Не демонстрирует</b> умение применять методы решения стандарт-

	нальной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	шения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, <b>не допускает ошибок</b>	решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, <b>допускает ряд не-больших ошибок</b>	шения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, <b>задания выполнены не в полном объеме</b>	ных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, <b>допускает грубые ошибки</b>
<b>владеть:</b>					
	Владеет информационно-коммуникационными технологиями и требованиями информационной безопасности	<b>продемонстрированы навыки владения</b> информационно-коммуникационными технологиями и требованиями информационной безопасности, <b>без ошибок и недочетов</b>	<b>продемонстрированы базовые навыки владения</b> информационно-коммуникационными технологиями и требованиями информационной безопасности, <b>допущен ряд мелких ошибок</b>	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ОПК-5	<b>знать:</b>				
	Знает основные	<b>знает</b> основ-	<b>знает</b> ос-	<b>плохо знает</b>	уровень знаний

<p>методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; основы статистики и современные программные средства, применяемые для обработки и представления экспериментальных данных</p>	<p>ные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; основы статистики и современные программные средства, применяемые для обработки и представления экспериментальных данных, <b>без ошибок</b></p>	<p>новые методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; основы статистики и современные программные средства, применяемые для обработки и представления экспериментальных данных, <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b></p>	<p>основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; основы статистики и современные программные средства, применяемые для обработки и представления экспериментальных данных</p>	<p>ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>
<p>уметь:</p>				
<p>Умеет самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем; использовать распространенные прикладные программы и программ компьютерной графики</p>	<p><b>демонстрирует умение</b> самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем; использовать распространенные прикладные программы и программ компьютерной графики, <b>не допускает ошибок</b></p>	<p><b>демонстрирует умение</b> самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем; использовать распространенные прикладные программы и программ компьютерной графики, <b>допускает ряд небольших ошибок</b></p>	<p><b>демонстрирует умение</b> самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем; использовать распространенные прикладные программы и программ компьютерной графики, <b>задания выполнены не в полном объеме</b></p>	<p><b>Не демонстрирует умение</b> самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем; использовать распространенные прикладные программы и программ компьютерной графики, <b>допускает грубые ошибки</b></p>
<p>владеть:</p>				
<p>Владеет основ-</p>	<p><b>продемон-</b></p>	<p><b>продемон-</b></p>	<p>имеется ми-</p>	<p>не продемонстри-</p>

	ными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	<b>стрированы навыки владения</b> основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, <b>без ошибок и недочетов</b>	<b>стрированы базовые навыки владения</b> основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, <b>допущен ряд мелких ошибок</b>	нимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	рированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ОПК-6	знать:				
	Знает методы анализа научно-технической информации, изучения отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; особенности своей будущей профессии; основы современных технологий сбора, обработки и представления информации	<b>знает</b> методы анализа научно-технической информации, изучения отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; особенности своей будущей профессии; основы современных технологий сбора, обработки и представления информации, <b>без ошибок</b>	<b>знает</b> методы анализа научно-технической информации, изучения отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; особенности своей будущей профессии; основы современных технологий сбора, обработки и представления информации, <b>при ответе может допустить не-</b>	<b>плохо знает</b> методы анализа научно-технической информации, изучения отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; особенности своей будущей профессии; основы современных технологий сбора, обработки и представления информации	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

			<b>сколько не- грубых ошибок</b>		
уметь:					
Умеет осуществлять подбор и проводить анализ научно-технической информации; изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; решать поставленные задачи во взаимодействии с партнерами; применять базовые знания в профессиональной деятельности; грамотно оформлять результаты работы; использовать современные информационно-коммуникационные технологии;	демонстрирует умение осуществлять подбор и проводить анализ научно-технической информации; изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; решать поставленные задачи во взаимодействии с партнерами; применять базовые знания в профессиональной деятельности; грамотно оформлять результаты работы; использовать современные информационно-коммуникационные технологии, <b>не допускает ошибок</b>	демонстрирует умение осуществлять подбор и проводить анализ научно-технической информации; изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; решать поставленные задачи во взаимодействии с партнерами; применять базовые знания в профессиональной деятельности; грамотно оформлять результаты работы; использовать современные информационно-коммуникационные технологии, <b>допускает ряд не-больших ошибок</b>	демонстрирует умение осуществлять подбор и проводить анализ научно-технической информации; изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; решать поставленные задачи во взаимодействии с партнерами; применять базовые знания в профессиональной деятельности; грамотно оформлять результаты работы; использовать современные информационно-коммуникационные технологии, <b>задания выполнены не в полном объеме</b>	<b>Не демонстрирует умение осуществлять подбор и проводить анализ научно-технической информации; изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; решать поставленные задачи во взаимодействии с партнерами; применять базовые знания в профессиональной деятельности; грамотно оформлять результаты работы; использовать современные информационно-коммуникационные технологии, допускает грубые ошибки</b>	
владеть:					
Владеет механизмом отбора	<b>продемонстрирова-</b>	<b>продемонстрирова-</b>	имеется минимальный	не продемонстрированы базовые	

	необходимой информации; анализом полученной информации, ее систематизацией при выполнении конкретных задач в изучаемой области; навыками сбора, обработки и анализа информации.	<b>ны навыки владения</b> механизмом отбора необходимой информации; анализом полученной информации, ее систематизацией при выполнении конкретных задач в изучаемой области; навыками сбора, обработки и анализа информации, <b>без ошибок и недочетов</b>	<b>ны базовые навыки владения</b> механизмом отбора необходимой информации; анализом полученной информации, ее систематизацией при выполнении конкретных задач в изучаемой области; навыками сбора, обработки и анализа информации, <b>допущен ряд мелких ошибок</b>	набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	вые навыки, допущены грубые ошибки
ОПК-7	знать:				
	Знает правила чтения иностранных слов, грамматические правила и модели	<b>знает</b> правила чтения иностранных слов, грамматические правила и модели, <b>без ошибок</b>	<b>знает</b> правила чтения иностранных слов, грамматические правила и модели, <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>	<b>плохо знает</b> правила чтения иностранных слов, грамматические правила и модели	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	уметь:				
Умеет читать адаптированные тексты по специальности на иностранном языке	<b>демонстрирует умение</b> читать адаптированные тексты по специаль-	<b>демонстрирует умение</b> читать адаптированные тексты по специ-	<b>демонстрирует умение</b> читать адаптированные тексты по специальности на ино-	<b>Не демонстрирует умение</b> читать адаптированные тексты по специальности на иностранном языке, <b>до-</b>	

		ности на иностранном языке, <b>не допускает ошибок</b>	альности на иностранном языке, <b>допускает ряд небольших ошибок</b>	странном языке, <b>задания выполнены не в полном объеме</b>	<b>пускает грубые ошибки</b>
	владеть:				
	Владеет приемами и методами перевода текста по специальности	<b>продемонстрированы навыки владения приемами и методами перевода текста по специальности, без ошибок и недочетов</b>	<b>продемонстрированы базовые навыки владения приемами и методами перевода текста по специальности, допущен ряд мелких ошибок</b>	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ОПК-8	знать:				
	Знает комплекс работ измерительного, диагностического и технологического оборудования, используемого для решения научно-технических, технологических и производственных задач	<b>знает комплекс работ измерительного, диагностического и технологического оборудования, используемого для решения научно-технических, технологических и производственных задач, без ошибок</b>	<b>знает комплекс работ измерительного, диагностического и технологического оборудования, используемого для решения научно-технических, технологических и производственных задач, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>	<b>плохо знает комплекс работ измерительного, диагностического и технологического оборудования, используемого для решения научно-технических, технологических и производственных задач</b>	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	уметь:				
	Умеет наладить, испытать	<b>демонстрирует</b>	<b>демонстрирует</b>	<b>демонстрирует умение</b>	<b>Не демонстрирует умение на-</b>

	<p>вать, проверять работоспособность оборудования, используемого при решении задач</p>	<p><b>умение</b> налаживать, испытывать, проверять работоспособность оборудования, используемого при решении задач, <b>не допускает ошибок</b></p>	<p><b>умение</b> налаживать, испытывать, проверять работоспособность оборудования, используемого при решении задач, <b>допускает ряд небольших ошибок</b></p>	<p>налаживать, испытывать, проверять работоспособность оборудования, используемого при решении задач, <b>задания выполнены не в полном объеме</b></p>	<p>лаживать, испытывать, проверять работоспособность оборудования, используемого при решении задач, <b>допускает грубые ошибки</b></p>
	<p><b>владеть:</b></p>				
	<p>Владеет знаниями для работы с измерительным, диагностическим и технологическим оборудованием, для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач</p>	<p><b>продемонстрированы навыки владения</b> знаниями для работы с измерительным, диагностическим и технологическим оборудованием, для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач, <b>без ошибок и недочетов</b></p>	<p><b>продемонстрированы базовые навыки владения</b> знаниями для работы с измерительным, диагностическим и технологическим оборудованием, для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач, <b>допущен ряд мелких ошибок</b></p>	<p>имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок</p>	<p>не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки</p>
ПК-4	<p><b>знать:</b></p>				
	<p>Знает качество технических средств, систем, процессов, обо-</p>	<p><b>знает</b> качество технических средств,</p>	<p><b>знает</b> качество технических средств,</p>	<p><b>плохо</b> знает качество технических средств,</p>	<p>уровень знаний ниже минимального требования, допускает гру-</p>

рудования и материалов	систем, процессов, оборудования и материалов, <b>без ошибок</b>	систем, процессов, оборудования и материалов, <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>	систем, процессов, оборудования и материалов	бые ошибки
уметь:				
Умеет проводить процедуру соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров	<b>демонстрирует умение</b> проводить процедуру соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, <b>не допускает ошибок</b>	<b>демонстрирует умение</b> проводить процедуру соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, <b>допускает ряд небольших ошибок</b>	<b>демонстрирует умение</b> проводить процедуру соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, <b>задания выполнены не в полном объеме</b>	<b>Не демонстрирует умение</b> проводить процедуру соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, <b>допускает грубые ошибки</b>
владеть:				
Владеет процедурой в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	<b>продемонстрированы навыки владения</b> процедурой в области сертификации технических средств, систем,	<b>продемонстрированы базовые навыки владения</b> процедурой в области сертификации технических	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

		процессов, оборудования и материалов, <b>без ошибок и недочетов</b>	средств, систем, процессов, оборудования и материалов, <b>допущен ряд мелких ошибок</b>		
ПК-5	знать:				
	Знает основы сбора информации по тематике исследования	<b>знает</b> основы сбора информации по тематике исследования, <b>без ошибок</b>	<b>знает</b> основы сбора информации по тематике исследования, <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>	<b>плохо знает</b> основы сбора информации по тематике исследования	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	уметь:				
	Умеет систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования	<b>демонстрирует умение</b> систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, <b>не допускает ошибок</b>	<b>демонстрирует умение</b> систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, <b>допускает ряд не-больших ошибок</b>	<b>демонстрирует умение</b> систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, <b>задания выполнены не в полном объеме</b>	<b>Не демонстрирует умение</b> систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, <b>допускает грубые ошибки</b>
владеть:					
Владеет способностью собирать, обрабатывать научно-техническую информацию и использовать ее в области технической физики	<b>продемонстрированы навыки владения</b> способностью собирать, обрабатывать научно-техниче-	<b>продемонстрированы базовые навыки владения</b> способностью собирать, обрабатывать науч-	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки	

		скую информацию и использовать ее в области технической физики, <b>без ошибок и недочетов</b>	но-техническую информацию и использовать ее в области технической физики, <b>допущен ряд мелких ошибок</b>		
ПК-6	знать:				
	Знает методики экспериментального исследования параметров и характеристик различных устройств	<b>знает</b> методики экспериментального исследования параметров и характеристик различных устройств, <b>без ошибок</b>	<b>знает</b> методики экспериментального исследования параметров и характеристик различных устройств, <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>	<b>плохо знает</b> методики экспериментального исследования параметров и характеристик различных устройств	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	уметь:				
Умеет выбирать и реализовывать на конкретной установке эффективную методику экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик	<b>демонстрирует умение</b> выбирать и реализовывать на конкретной установке эффективную методику экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик, <b>не допускает ошибок</b>	<b>демонстрирует умение</b> выбирать и реализовывать на конкретной установке эффективную методику экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик, <b>допускает</b>	<b>демонстрирует умение</b> выбирать и реализовывать на конкретной установке эффективную методику экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик, <b>задания выполнены не в полном объеме</b>	<b>Не демонстрирует умение</b> выбирать и реализовывать на конкретной установке эффективную методику экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик, <b>допускает грубые ошибки</b>	

			<b>ряд не- больших ошибок</b>		
	<b>владеть:</b>				
	Владеет способностью к реализации и выбору методики экспериментального исследования параметров и характеристик объектов различного функционального назначения	<b>продемонстрированы навыки владения</b> способностью к реализации и выбору методики экспериментального исследования параметров и характеристик объектов различного функционального назначения, <b>без ошибок и недочетов</b>	<b>продемонстрированы базовые навыки владения</b> способностью к реализации и выбору методики экспериментального исследования параметров и характеристик объектов различного функционального назначения, <b>допущен ряд мелких ошибок</b>	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
	<b>знать:</b>				
ПК-9	Знает технических средства, необходимые для определения основных параметров технологического процесса и изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов	<b>знает</b> технических средства, необходимые для определения основных параметров технологического процесса и изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов, <b>без</b>	<b>знает</b> технических средства, необходимые для определения основных параметров технологического процесса и изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материала-	<b>плохо знает</b> технических средства, необходимые для определения основных параметров технологического процесса и изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

		<b>ошибок</b>	лов, <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>		
<b>уметь:</b>					
Умеет выбирать и реализовывать на конкретной установке эффективную технических средства экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик	<b>демонстрирует умение</b> выбирать и реализовывать на конкретной установке эффективную технических средства экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик, <b>не допускает ошибок</b>	<b>демонстрирует умение</b> выбирать и реализовывать на конкретной установке эффективную технических средства экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик, <b>допускает ряд небольших ошибок</b>	<b>демонстрирует умение</b> выбирать и реализовывать на конкретной установке эффективную технических средства экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик, <b>задания выполнены не в полном объеме</b>	<b>Не демонстрирует умение</b> выбирать и реализовывать на конкретной установке эффективную технических средства экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик, <b>допускает грубые ошибки</b>	
<b>владеть:</b>					
Владеет способностью к реализации и выбору технических средств экспериментального исследования параметров и характеристик объектов различного функционального назначения	<b>продемонстрированы навыки владения</b> способностью к реализации и выбору технических средств экспериментального исследования параметров и характеристик объектов различ-	<b>продемонстрированы базовые навыки владения</b> способностью к реализации и выбору технических средств экспериментального исследования параметров и характери-	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки	

		ного функционального назначения, <b>без ошибок и недочетов</b>	ектов различного функционального назначения, <b>допущен ряд мелких ошибок</b>		
ПК-10	знать:				
	Знает основные пакеты прикладных программ и базы данных, необходимые для расчётов	<b>знает</b> основные пакеты прикладных программ и базы данных, необходимые для расчётов, <b>без ошибок</b>	<b>знает</b> основные пакеты прикладных программ и базы данных, необходимые для расчётов, <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>	<b>плохо знает</b> основные пакеты прикладных программ и базы данных, необходимые для расчётов	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	уметь:				
	Умеет проводить расчет технологических параметров	<b>демонстрирует умение</b> проводить расчет технологических параметров, <b>не допускает ошибок</b>	<b>демонстрирует умение</b> проводить расчет технологических параметров, <b>допускает ряд не-больших ошибок</b>	<b>демонстрирует умение</b> проводить расчет технологических параметров, <b>задания выполнены не в полном объеме</b>	<b>Не демонстрирует умение</b> проводить расчет технологических параметров, <b>допускает грубые ошибки</b>
владеть:					
Владеет навыками применения современных информационных технологий и пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров	<b>продемонстрированы навыки владения</b> навыками применения современных информационных технологий и пакетов	<b>продемонстрированы базовые навыки владения</b> навыками применения современных информационных технологий	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки	

		прикладных программ для расчета технологических параметров, <b>без ошибок и недочетов</b>	нологий и пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров, <b>допущен ряд мелких ошибок</b>		
ПК-11	знать:				
	Знает основные государственные стандарты, правила оформления документации, элементы экономического анализа	<b>знает</b> основные государственные стандарты, правила оформления документации, элементы экономического анализа, <b>без ошибок</b>	<b>знает</b> основные государственные стандарты, правила оформления документации, элементы экономического анализа, <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>	<b>плохо знает</b> основные государственные стандарты, правила оформления документации, элементы экономического анализа	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	уметь:				
	Умеет анализировать, систематизировать результаты исследований; применять элементы	<b>демонстрирует умение</b> анализировать, систематизировать результаты исследований; применять элементы, <b>не допускает ошибок</b>	<b>демонстрирует умение</b> анализировать, систематизировать результаты исследований; применять элементы, <b>допускает ряд не больших ошибок</b>	<b>демонстрирует умение</b> анализировать, систематизировать результаты исследований; применять элементы, <b>задания выполнены не в полном объеме</b>	<b>Не демонстрирует умение</b> анализировать, систематизировать результаты исследований; применять элементы, <b>допускает грубые ошибки</b>
владеть:					
Владеет спо-	<b>продемон-</b>	<b>продемон-</b>	имеется ми-	не продемонст-	

	<p>способностью аргументировано защищать и обосновывать полученные результаты исследований</p>	<p><b>стрированы навыки владения</b> способностью аргументировано защищать и обосновывать полученные результаты исследований, <b>без ошибок и недочетов</b></p>	<p><b>стрированы базовые навыки владения</b> способностью аргументировано защищать и обосновывать полученные результаты исследований, <b>допущен ряд мелких ошибок</b></p>	<p>минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок</p>	<p>стрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки</p>
ПК-12	<p>знать:</p>				
	<p>Знает свойства технологических процессов</p>	<p><b>знает</b> свойства технологических процессов, <b>без ошибок</b></p>	<p><b>знает</b> свойства технологических процессов, <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b></p>	<p><b>плохо знает</b> свойства технологических процессов</p>	<p>уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>
	<p>уметь:</p>				
	<p>Умеет находить и анализировать сведения о технологических процессах, сравнивать их со свойствами новой разработки и аргументированно формулировать достоинства новых процессов с учетом экономических и экологических требований</p>	<p><b>демонстрирует умение</b> находить и анализировать сведения о технологических процессах, сравнивать их со свойствами новой разработки и аргументированно формулировать достоинства новых процессов с</p>	<p><b>демонстрирует умение</b> находить и анализировать сведения о технологических процессах, сравнивать их со свойствами новой разработки и аргументированно формулировать достоинства новых про-</p>	<p><b>демонстрирует умение</b> находить и анализировать сведения о технологических процессах, сравнивать их со свойствами новой разработки и аргументированно формулировать достоинства новых процессов с учетом экономических</p>	<p><b>Не демонстрирует умение</b> находить и анализировать сведения о технологических процессах, сравнивать их со свойствами новой разработки и аргументированно формулировать достоинства новых процессов с учетом экономических и экологических требований, <b>допускает грубые ошибки</b></p>

		учетом экономических и экологических требований, <b>не допускает ошибок</b>	цессов с учетом экономических и экологических требований, <b>допускает ряд небольших ошибок</b>	и экологических требований, <b>задания выполнены не в полном объеме</b>	
владеть:					
	Владеет навыками оценки и представления возможным потребителям и заинтересованным лицам инновационного потенциала продукции	<b>продемонстрированы навыки владения</b> навыками оценки и представления возможным потребителям и заинтересованным лицам инновационного потенциала продукции, <b>без ошибок и недочетов</b>	<b>продемонстрированы базовые навыки владения</b> навыками оценки и представления возможным потребителям и заинтересованным лицам инновационного потенциала продукции, <b>допущен ряд мелких ошибок</b>	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
знать:					
ПК-13	Знать основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной	<b>знает</b> основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду,	<b>знает</b> основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную	<b>плохо знает</b> основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

деятельности	методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности, <b>без ошибок</b>	среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности, <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>	ды защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности	
уметь:				
Уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности	<b>демонстрирует умение идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности, не допускает ошибок</b>	<b>демонстрирует умение идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности, допускает ряд не-больших</b>	<b>демонстрирует умение идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности, задания выполнены не в полном объеме</b>	<b>Не демонстрирует умение идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности, допускает грубые ошибки</b>

		ошибок		
владеть:				
<p>Владеть законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и нормы охраны труда</p>	<p><b>продемонстрированы навыки владения</b> законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и нормы охраны труда, <b>без ошибок</b></p>	<p><b>продемонстрированы базовые навыки владения</b> законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности</p>	<p>имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок</p>	<p>не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки</p>

		<b>и недочетов</b>	сти и нормы охраны труда, <b>допущен ряд мелких ошибок</b>		
ПК-14	знать:				
	Знать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок	<b>знает</b> функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, <b>без ошибок</b>	<b>знает</b> функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>	<b>плохо знает</b> функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	уметь:				
	Уметь разрабатывать вышеуказанные схемы	<b>демонстрирует умение</b> разрабатывать вышеуказанные схемы, <b>не допускает ошибок</b>	<b>демонстрирует умение</b> разрабатывать вышеуказанные схемы, <b>допускает ряд незначительных ошибок</b>	<b>демонстрирует умение</b> разрабатывать вышеуказанные схемы, <b>задания выполнены не в полном объеме</b>	<b>Не демонстрирует умение</b> разрабатывать вышеуказанные схемы, <b>допускает грубые ошибки</b>
владеть:					
	Владеть навыками инженерного анализа и разработки функциональных и структурных схем	<b>продемонстрированы навыки</b> владения навыками инженерного анализа и разработки функциональных и структурных схем, <b>без ошибок</b>	<b>продемонстрированы базовые навыки</b> владения навыками инженерного анализа и разработки функциональных и структур-	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

		<b>и недочетов</b>	ных схем, <b>допущен ряд мелких ошибок</b>		
ПК-15	знать:				
	Знать методы, свойства и средства информационных при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики	<b>знает</b> методы, свойства и средства информационных при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики, <b>без ошибок</b>	<b>знает</b> методы, свойства и средства информационных при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики, <b>при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</b>	<b>плохо знает</b> методы, свойства и средства информационных при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	уметь:				
Уметь применять методы, свойства и средства при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики	<b>демонстрирует умение</b> применять методы, свойства и средства при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики, <b>не допускает ошибок</b>	<b>демонстрирует умение</b> применять методы, свойства и средства при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики, <b>допускает ряд не-</b>	<b>демонстрирует умение</b> применять методы, свойства и средства при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики, <b>задания выполнены не в полном объеме</b>	<b>Не демонстрирует умение</b> применять методы, свойства и средства при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики, <b>допускает грубые ошибки</b>	

			<b>больших ошибок</b>		
	владеть:				
Владеть навыками работы с персональным компьютером как средством использования информационных технологий при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики	<b>продемонстрированы навыки владения</b> навыками работы с персональным компьютером как средством использования информационных технологий при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики, <b>без ошибок и недочетов</b>	<b>продемонстрированы базовые навыки владения</b> навыками работы с персональным компьютером как средством использования информационных технологий при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики, <b>допущен ряд мелких ошибок</b>	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок		не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

**Результаты защиты выпускных квалификационных работ** определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день защиты выпускной квалификационной работы после оформления в установленном порядке протоколов заседаний государственной аттестационной комиссии и заполнения зачетных книжек.

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое понимание физических процессов и явления, определяющих функционирование, эффективность и технологию производства физических и физико-технологических приборов, систем и комплексов различного назначения, а также способов и методов их исследования, разработки, изготовления и применения, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации, полные и содержательные ответы на вопросы членов комиссии;

Оценка «хорошо» выставляется при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

Оценка «удовлетворительно» выставляется за решение поставленных задач с недостаточной степенью практической целесообразности, наличие некоторых недостатков, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за слабое и неполное понимание физических процессов и явлений, определяющие функционирование, эффективность и технологию производства физических и физико-технологических приборов, систем и комплексов различного назначения, а также способов и методов их исследования, разработки, изготовления и применения, частичное отсутствие технологических расчетов, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие ответов на вопросы

### **3 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы**

Оценочный лист овладения обучающимися компетенциями (сформированности компетенций) по результатам освоения образовательной программы бакалавриата по направлению 16.03.01 Техническая физика, заполняемый членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) в ходе государственной итоговой аттестации (защиты выпускной квалификационной работы и государственного экзамена) обучающихся, приведен в Приложении 1.

Секретарь ГЭК, на основании справки о содержании и результатах освоения образовательной программы бакалавриата по направлению 16.03.01 Техническая физика», выданной дирекцией института, проставляет в оценочные листы председателя и членов комиссии ГЭК оценку уровня сформированности компетенций, оценивание которых было в процессе освоения образовательной программы (в соответствии с таблицей 3).

Председатель и члены ГЭК в ходе государственной итоговой аттестации оценивают результаты освоения образовательной программы и степень сформированности компетенций выпускника (Приложение 2), определяют оценку (среднее значение всех оценок) в баллах и ее словесное выражение (Приложение 3).

На основании оценочных листов председателя и членов ГЭК составляется сводный оценочный лист (Приложение 4) и определяется итоговая оценка.

### **4 Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы**

**Типовые вопросы, задаваемые на защите (пример):**

1. Какие категории источников информации были использованы при написании ВКР?

2. Какие методы сбора данных Вы использовали при выполнении ВКР?

3. Какие методы (методики) анализа данных Вами использованы для обработки информации при выполнении ВКР?

4. Объясните свой выбор использованных информационных технологий при выполнении ВКР и ее защите.

5. Дайте оценку эффективности использования предложенного устройства, исследуемого в ВКР.

6. Перечислите возможные негативные последствия использования устройства предложенного ВКР.

7. Какие программные комплексы и для каких работ были использованы Вами при разработке объекта?

8. Как проводился анализ поставленной задачи исследований в области технической физики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников?

9. Какая математическая модель для анализа свойств объектов исследования использовалась?

10. Какие инструментальные и программные средства использовались при реализации математической модели?

11. Каким образом осуществлялось проведение измерений и исследований физико-технических объектов с выбором технических средств измерений и обработки результатов?

12. Как осуществлялась наладка, настройка и опытная проверка отдельных видов сложных физико-технических устройств и систем в лабораторных условиях и на объектах?

13. Как проводились теоретические и экспериментальные исследования по анализу характеристик физико-технических объектов с целью оптимизации режимов этапов технологических процессов?

14. Участвовали ли вы во внедрении новых и усовершенствованных технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, элементов и узлов физико-технических устройств и систем?

15. Участвовали Вы в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых или модифицированных изделий и устройств технической физики?

16. Как организовывалось метрологического обеспечения технологических процессов, использование стандартных методов контроля качества продукции?

17. Как осуществлялся контроль за соблюдением экологической безопасности на физико-технических объектах?

18. Участвовали ли Вы в разработке функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов экспериментальных установок и систем по заданным техническим требованиям?

19. Как разрабатывалось техническое задание на конструирование узлов, приспособлений, оснастки и инструментария для реализации технологий?

20. Как проводилось технико-экономического обоснования проектных расчетов?

21. Участвовали Вы в проектировании приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях с использованием средств компьютерного проектирования на основе предварительного технико-экономического обоснования?

22. Принимали ли Вы участие в оценке технологичности простых и средней сложности конструкторских решений, разработка типовых процессов контроля деталей и узлов?

23. Какие технические средства использовались при составление отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы?

### **Примерная тематика выпускных квалификационных работ:**

1. Интенсификация очистки многофазного потока от твердых частиц в респираторах»
2. Теплообмен в котлах малой мощности
3. Оценка некоторых термодинамических параметров молекул вида  $X_2PR$  методом ИК-спектроскопии
4. Разделение эмульсий с близкими значениями плотностей
5. Определение границ устойчивости термически возбуждаемых пульсационных колебаний в цилиндрической трубе
6. Исследование гидродинамических процессов в высокопористых ячеистых материалах
7. Интенсификация горения газового топлива
8. Сравнительный анализ эффективности идеальных и реальных циклов ДВС
9. Прогрев поверхности земли с использованием тепловой трубы
10. Численное моделирование охлаждения жидкости в градирне
11. Расчет ямкой камеры
12. Разработка устройства для транспортировки мелкодисперсного материала в воздуховод
13. Исследование нестационарного нагрева при полимеризации труб с переменным сечением
14. Расчет удельного расхода пара на тепловую обработку бетона в кассетной установке
15. Повышение эффективности осаждения частиц в волокнистых фильтрах
16. Расчет теплового баланса автоклавной установки
17. Сушка сыпучих материалов вращающим барабаном
18. Исследование течения газозвеси в высокопористых ячеистых фильтрах
19. Исследование движения водонефтяной эмульсии в трубе
20. Интенсификация очистки сточных вод ТЭС от нефтепродуктов

**Приложение 2**  
**к ФОС для ГИА обучающихся**

**Критерии и шкала оценки ГИА**

<b>№</b>	<b>Контролируемые показатели и составные части ГИА</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Индикаторы сформированности</b>	<b>Балл</b>
1	ВКР	Общая характеристика работы	ОК-1, ПК-6, ПК-14, ПК-5	1.1. Работа содержит новые решения либо работа выполнена по заказу организации	5
				1.2. Работа не содержит новых решений, для них не привлекались неиспользованные ранее данные	4
				1.3. Предлагаемые решения имеют низкую эффективность.	3
				1.4. Работа имеет существенные ошибки	2
2	ВКР	Актуальность темы	ОК-2 ПК-5, ОПК-6	2.1. Актуальность темы убедительно обоснована и связана с реальными потребностями производства, удовлетворение которых необходимо в настоящее время. Проведен анализ современных научно-технических подходов к тематике ВКР, показаны проблемные стороны, подлежащие разработке	5
				2.2. Актуальность темы обоснована, но не показана связь с реальными потребностями общества, удовлетворение которых необходимо в настоящее время. Проведен анализ научных, технологических и технических подходов к решению поставленной задачи, но не показаны слабые стороны технологических и технических сторон, подлежащие разработке	4
				2.3. Актуальность разработки обоснована неубедительно, общими, декларативными утверждениями. Анализ степени изученности проблемы заменен перечислением уже имеющихся в производстве положений	3
				2.4. Актуальность темы не обоснована	2
3	ВКР	Соблюдение	ПК-4, ПК-6,	3.1. Четкость формулировки объекта, предмета, цель, задачи	

		требований к содержанию ВКР	ПК-9, ПК-10, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15 ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8 ОК-3, ОК-7	3.2. Теоретическая основа решения или разработки 3.3. Адекватность и соответствие, поставленной задаче, используемых теоретических или экспериментальных методов 3.4. Анализ полученных теоретических или экспериментальных данных 3.5. Адекватность и достаточность источников информации (полнота и новизна использованной научной литературы, применение справочных изданий, монографий и публикаций в научных периодических изданиях) 3.6. Наличие критического анализа существующих подходов к решению проблемы или решаемой практической задачи 3.7. Логичность изложения (наличие логических связей как внутри, так и между разделами работы) 3.8. Наличие выводов по разделам работы 3.9. Наличие обобщения полученных результатов в заключении работы 3.10. Обеспечение наглядности результатов ВКР (визуализация информации посредством использования чертежей, схем, таблиц, графиков, диаграмм, алгоритмов и т.д.) По пунктам 3.1.- 3.10. оценка осуществляется с использованием следующей системы:	
				Полностью удовлетворяет требованию	5
				В основном удовлетворяет требованию	4
				Частично удовлетворяет требованию	3
				Не удовлетворяет требованию	2
4	ВКР	Качество оформления работы	ПК-11, ПК-13 ОК-5, ОПК-7, ОПК-6, ОК-4	4.1. Полное соответствие требованиям локальных нормативных актов 4.2. Незначительные отклонения от требований локальных нормативных актов 4.3. Существенные отклонения от требований локальных нормативных актов 4.4 Требования локальных нормативных актов преимуще-	5 4 3 2

				ственно не выполняются	
5	ВКР	Используемые методики и инструменты	ПК-6, ПК-10, ПК-12, ПК-15	5.1. Использование оригинальных методик и инструментов с авторскими элементами. Обоснование целесообразности использования данного инструментария	5
				5.2.Использование традиционных методик и инструментов известных авторов	4
				5.3.Имеют место незначительные замечания по используемым методикам и инструментам	3
				5.4. Методики и инструменты применены с существенными ошибками, целесообразность их использования не соответствует области решаемых задач	2
6	ВКР	Достигнутые результаты	ПК-6, ПК-12	6.1.Предлагаемые решения и разработки могут быть рекомендованы к внедрению и/или имеется убедительное обоснование практической значимости полученных результатов	5
				6.2.Полученные результаты могут использоваться в производстве и/или при обучении	4
				6.3.Результаты ВКР носят общий характер, не понятно их практическое значение, имеются замечания по целесообразности предлагаемых решений	3
				6.4.Результаты ВКР носят незавершенный характер, ошибочны или не позволяют получить положительного результата при практическом использовании	2
7	ВКР	Презентация результатов работы	ОПК-5, ОК-5	7.1.Соблюдение установленного регламента, свободное владение материалом,	
				7.2. Логичность построения доклада, риторическое мастерство	
				7.3. Использование современных информационных технологий для представления результатов работы	
				Пункт 7.1.-7.3. оценивается	
				Полностью удовлетворяет требованию	5
				Частично удовлетворяет требованию	4

				В основном удовлетворяет требованию	3
				Не удовлетворяет требованию	2
8		Оценка руководителя		8.1.Замечания отсутствуют	5
				8.2.Есть незначительные замечания	4
				8.3.Замечания существенные	3
				8.4.Замечания носят принципиальный и весьма значительный характер	2
9	ВКР	Ответы на вопросы членов ГЭК		9.1.Ответы полные, исчерпывающие	5
				9.2.Незначительные затруднения при ответах	4
				9.3. Значительные затруднения при ответах	3
				9.4. Ответы демонстрируют существенные пробелы, ошибки и непонимание профессиональных вопросов	2

**Протокол защиты ВКР**

№	ФИО	Показатели оценки									Итоговая оценка	
		Общая характеристика работы	Актуальность темы	Соблюдение требований к содержанию ВКР	Качество оформления работы	Используемые методики и инструменты	Достигнутые результаты	Презентация результатов работы	Апробация результатов, используемых для решения задач ВКР	Оценка руководителя		Ответы на вопросы членов ГЭК
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												

**Приложение 4**  
**к ФОС для ГИА обучающихся**

**СВОДНЫЙ ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ**  
результатов освоения образовательной программы магистратуры по направлению  
«16.04.01 Техническая физика»  
в ходе государственной итоговой аттестации обучающегося

(Фамилия, Имя, Отчество (при наличии) обучающегося)

Состав комиссии		Оценка	Словесное выражение	Подпись
Председатель ГЭК				
Члены ГЭК				
Итоговая оценка				

Председатель ГЭК \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Секретарь ГЭК \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

