

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»

*Институт цифровых технологий, электроники и физики*

СОГЛАСОВАНО

представитель работодателя

ООО «Сибинтерра»

\_\_\_\_\_/ Богданов Д.Г./

« 25 » июня 2023 г.



УТВЕРЖДЕНО

решением ученого совета Университета  
протокол № 4

от «26» июня 2023 г.

**ПРОГРАММА**

**государственной итоговой аттестации  
выпускников по направлению подготовки**

**03.03.02 Физика**

Профиль

**«Медицинская физика; Современные функциональные материалы»**

Наименование выбранного профессионального стандарта

**01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»**

**40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Барнаул, 2023

Составители:

Андрухова Т.В., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры ОиЭФ

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускника является обязательной и осуществляется после освоения основной профессиональной образовательной программы в полном объеме.

### 1.1. Цель государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учетом профстандартов (ФГОС ВО (3++)) 03.03.02 Физика (уровень бакалавриат), профиль «Медицинская физика; Современные функциональные материалы», представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика; Современные функциональные материалы», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 891 и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП), разработанной с учетом примерной образовательной программы и профессиональных стандартов.

Задачи ГИА состоят в следующем:

- определить готовность выпускника к видам будущей профессиональной деятельности;
- установить уровень сформированности практических и теоретических знаний, умений и навыков выпускника, соответствующих компетенциям, определенным ФГОС ВО (3++) по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Современные функциональные материалы» и «Медицинская физика»

**1.2. Государственная итоговая аттестация** по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика; Современные функциональные материалы», включает защиту выпускной квалификационной работы

### 1.3. Область профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности

- 01 Образование и наука (в сферах: реализации образовательных программ среднего общего образования; научных исследований и научно-конструкторских разработок);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере фундаментальных основ физики живых систем физико-химической биологии, применения диагностического и лечебного оборудования, участия в инновационных и опытно-конструкторских разработках; эксплуатации электронных приборов и систем различного направления; мониторинга параметров материалов; мониторинга состояния окружающей среды).

**1.4. Типы задач профессиональной деятельности выпускников** по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика; Современные функциональные материалы»:

- педагогический;
- научно-исследовательский.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОПОП

### 2.1. Требования к результатам освоения ОПОП, проверяемые в ходе защиты ВКР

#### 2.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Знает основные теоретико-методологические положения системного подхода как научной и философской категории.</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.</p> <p>УК-1.3. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.</p> <p>УК-1.4. Анализирует информацию и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1. Знает основные законодательные и нормативно-правовые документы, основные этические ограничения, принятые в обществе, основные понятия, методы выработки принятия и обоснования решений задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, методы выбора оптимального решения задач.</p> <p>УК-2.2. Формулирует перечень взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели, в том числе с использованием сервисных возможностей соответствующих информационных (справочных правовых) систем.</p> <p>УК-2.3. Определяет ожидаемые результаты решения задач и разрабатывает различные виды планов по реализации проектов учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, осуществлять поиск оптимальных способов решения поставленных задач, с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>УК-2.4. Проектирует решение задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, оценивая вероятные риски и ограничения в выборе решения поставленных задач.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1. Знает концепции, принципы и методы построения эффективной работы в команде с учетом правовых и этических принципов и норм социального взаимодействия, сущностные характеристики и типологию лидерства.</p> <p>УК-3.2. Участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи, презентуя профессиональные задачи.</p> <p>УК-3.3. Владеет способами самодиагностики определения своего ролевого статуса в команде, приемами эффективного социального взаимодействия и способами их правовой и этической оценки, коммуникативными навыками</p>

Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.1. Знает нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; особенности современных коммуникативно-прагматических правил и этики речевого общения.</p> <p>УК-4.2. Проводит анализ конкретной речевой ситуации; оценивая степень эффективности общения и определяя причины коммуникативных удач и неудач, выявляя и устраняя собственные речевые ошибки.</p> <p>УК-4.3. Создаёт устные и письменные высказывания, учитывая коммуникативные качества речи.</p> <p>УК 4.4. Владеет устными и письменными речевыми жанрами; принципами создания текстов разных функционально-смысловых типов; общими правилами оформления документов различных типов; письменным аргументированным изложением собственной точки зрения</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Знает основные подходы к изучению культурных явлений; многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии во временной ретроспективе, формы межкультурного взаимодействия; особенности и этапы развития духовной и материальной культуры народов мира.</p> <p>УК-5.2. Применяет знания особенностей межкультурного взаимодействия в практической деятельности; критически осмысливает и формирует собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни с учетом их культурно-исторической обусловленности.</p> <p>УК-5.3. Владеет нормами взаимодействия и толерантного поведения в условиях культурного, религиозного, этнического, социального многообразия современного общества.</p> <p>УК-5.4. Владеет приемами презентации результатов собственных теоретических изысканий в области межкультурного взаимодействия.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Знает закономерности становления и развития личности; механизмы, принципы и закономерности процессов самоорганизации, самообразования и саморазвития; теорию тайм-менеджмента.</p> <p>УК-6.2. Умеет определять свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и др.) для успешного выполнения порученной работы, ставить цели и устанавливать приоритеты собственного профессионально-карьерного развития с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществлять самоанализ и рефлексию собственного жизненного и профессионального пути.</p> <p>УК-6.3. Владеет методиками саморегуляции эмоционально- психологических состояний в различных условиях деятельности, приемами самооценки уровня развития</p>

		<p>своих индивидуально-психологических особенностей; технологиями проектирования профессионально-карьерного развития; способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p> <p>УК-6.4. Применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания на основе принципов образования в течение всей жизни</p>
	<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1. Демонстрирует знания основ физической культуры и здорового образа жизни; применяет умения и навыки в работе с дистанционными образовательными технологиями.</p> <p>УК-7.2. Применяет методику оценки уровня здоровья; выстраивает индивидуальную программу сохранения и укрепления здоровья с учетом индивидуально-типологических особенностей организма.</p> <p>УК-7.3. Анализирует источники информации, сопоставляет разные точки зрения, формирует общее представление по определенной теме.</p> <p>УК-7.4. Демонстрирует систему практических умений и навыков при выполнении техники двигательных действий в различных видах спорта.</p> <p>УК-7.5. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>
<p>Безопасность жизнедеятельности</p>	<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.1. Знает терминологию, предмет безопасности жизнедеятельности личности, общества и государства, источники, причины их возникновения, детерминизм опасностей; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; сущность и содержание чрезвычайных ситуаций, их классификацию, поражающие факторы чрезвычайных ситуаций; основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств поражения, основные меры по ликвидации их последствий; технику безопасности и правила пожарной безопасности.</p> <p>УК-8.2. Способен разрабатывать алгоритм безопасного поведения при опасных ситуациях природного, техногенного и пр. характера; использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p> <p>УК-8.3. Имеет опыт использования основных средств индивидуальной и коллективной защиты для сохранения жизни и здоровья граждан; планирования обеспечения безопасности в конкретных техногенных авариях и чрезвычайных ситуациях; оказания первой помощи пострадавшим в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций</p>

Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-9.1. Знает основные принципы и подходы формирования инклюзивной компетентности, психологические закономерности и особенности возрастного и личностного развития в условиях инклюзивной образовательной среды.</p> <p>УК-9.2. Умеет использовать методические приемы формирования инклюзивной компетентности в профессиональной деятельности с учетом особенностей лиц с ОВЗ и принципами инклюзивного образования.</p> <p>УК-9.3. Способен реализовывать различные способы взаимодействия с учетом дефектологических знаний между всеми субъектами в социальной и профессиональной сферах.</p>
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>УК-10.1. Знает базовые экономические понятия, объективные основы функционирования экономики и поведения домохозяйств и его субъектов; ресурсные ограничения экономического развития и особенности циклического развития рыночной экономики; понятие общественных благ, роль государства в их обеспечении и возможностях их получения домохозяйствами, основы функционирования финансовых рынков и принятия домохозяйствами инвестиционных решений,</p> <p>УК-10.2. Умеет использовать понятийный аппарат экономической науки для описания экономических и финансовых процессов функционирования домохозяйств; искать и собирать финансовую и экономическую информацию для принятия обоснованных решений; анализировать финансовую и экономическую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в сфере экономики домохозяйства; оценивать процентные, кредитные, курсовые, рыночные, операционные, общеэкономические, политические риски неблагоприятных экономических и политических событий для экономики домохозяйства; решать типичные задачи, связанные с личным финансовым планированием.</p> <p>УК-10.3. Владеет методами оценки будущих доходов и расходов домохозяйства, сравнение условий различных финансовых продуктов и условий инвестирования личных доходов; навыками решения типичных задач в сфере личного экономического и финансового планирования.</p>

Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	<p>УК-11.1. Знает основные понятия экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, их основные признаки, актуальные направления государственной политики в сфере противодействия экстремизму, терроризму, коррупции; о негативных последствиях, наступающих в случае привлечения к ответственности за подобные нарушения.</p> <p>УК-11.2. Умеет критически оценивать и выбирать правомерные инструменты формирования нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма и коррупционного поведения, в том числе в профессиональной деятельности.</p>
---------------------	--	--

### 2.2.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-1. Способен применять знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	<p>ОПК-1.1. Знает основные физические и математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации;</p> <p>ОПК-1.2. Умеет использовать в профессиональной деятельности и применяет физико-математические и естественнонаучные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>ОПК-1.3. Умеет анализировать и обобщать профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне</p> <p>ОПК-1.4. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, физических законов, математических методов и методов моделирования.</p> <p>ОПК-1.5. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>
	ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<p>ОПК-2.1. Умеет осуществлять обработку и представлять экспериментальные данные, проводить оценку погрешности результатов измерений полученных в ходе научных исследований физических объектов, систем и процессов</p> <p>ОПК-2.2. Умеет использовать основные методы и средства измерений и проведения научных исследований физических объектов, систем и процессов</p> <p>ОПК-2.3. Владеет навыками разработки решения</p>



		конкретных экспериментальных научных задач исследования физических объектов, систем и процессов, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки, определяя ожидаемые результаты решения выделенных задач
	ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК.-3.1. Знает современные информационные технологии, программные средства и требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности</p> <p>ОПК-3.3. Умеет использовать информационные технологии при поиске необходимой информации, соблюдая требования информационной безопасности</p> <p>ОПК-3.4. Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности</p> <p>ОПК-3.5. Владеет современными интерактивными программными комплексами и основными приемами обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения, соблюдая требования информационной безопасности</p>

### 2.2.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения в выбранных типах задач профессиональной деятельности выпускников

Типы задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
педагогический	ПК-1: Способен разрабатывать и реализовывать программы учебных дисциплин по физике и астрономии	<p>ПК-1.1. Знает преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке</p> <p>ПК-1.2. Знает историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных систем, роль и место образования в жизни личности и общества</p> <p>ПК-1.3. Умеет разрабатывать рабочую программу и владеет методиками обучения предмету</p>
	ПК-2: Способен планировать и проводить учебные занятия, с формированием мотивации к обучению, по «Физике» и «Астрономии» в средней школе	<p>ПК-2.1. Знает основы методики преподавания, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий;</p> <p>ПК-2.2. Умеет объективно оценивать знания обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей</p> <p>ПК-2.3. Умеет использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся</p> <p>ПК-2.4. Владеет формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.</p> <p>ПК-2.5. Владеет навыками оценки образовательных</p>

		результатов формируемых преподаваемым предметом
	ПК-3: Способен определять на основе анализа учебной деятельности обучающегося, оптимальные (в предметном образовательном контексте) способы его обучения	<p>ПК-3.1. Знает требования к средствам обучения (их дидактические возможности), оснащению и оборудованию учебного кабинета физики, астрономии, подсобного помещения к нему;</p> <p>ПК-3.2. Умеет использовать разнообразные формы, приемы, методы и средства обучения, в рамках федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования и среднего общего образования</p> <p>ПК-3.3. Умеет применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы</p> <p>ПК-3.4. Умеет осуществлять контрольно-оценочную деятельность в образовательном процессе, используя современные способы оценивания, в условиях информационно-коммуникационных технологий (<i>ведение электронных форм документации, в том числе электронного журнала и дневников обучающихся</i>)</p> <p>ПК-3.5. Умеет организовать самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую;</p> <p>ПК-3.6. Владеет основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, мультимедийным оборудованием</p>
научно-исследовательский  профиль <b>«Медицинская физика; Современные функциональные материалы»</b>	ПК-4.01: Способен проводить сбор, обработку, анализ, обобщение передового отечественного и международного опыта в области функциональных материалов	<p>ПК-4.01.1. Знает цели и задачи проводимых исследований в области функциональных материалов;</p> <p>ПК-4.01.2. Владеет методами анализа и обобщения отечественного и международного опыта исследований, разработок в области функциональных материалов;</p> <p>ПК-4.01.3. Умеет применять нормативную документацию в области функциональных материалов</p>
	ПК-5.01: Способен проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в области функциональных материалов	<p>ПК-5.01.1. Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок;</p> <p>ПК-5.01.2. Умеет решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач в области функциональных материалов;</p> <p>ПК-5.01.3. Умеет обрабатывать, анализировать и систематизировать результаты испытаний характеристик опытного образца и оформлять предложения по улучшению характеристик по сравнению с эталонным образцом;</p> <p>ПК-5.01.4. Владеет навыками обработки и анализа научно-технической информации;</p> <p>ПК-5.01.5. Владеет навыками подготовки данных по испытаниям образцов и составление отчета по результатам проведенных испытаний, разработки предложений по улучшению свойств опытного образца по сравнению с эталонным образцом.</p>
	ПК-6.01: Способен использовать специальный математический аппарат, современные вычислительные системы и комплексы на уровне опытного пользователя и применять информационные технологии в области функциональных	<p>ПК-6.01.1. Знает принципы работы основного профессионального программного обеспечения и вычислительных систем, математического аппарата применяемого для описания процессов и явлений;</p> <p>ПК-6.01.2. Умеет производить установку, настройку и анализировать работоспособность специализированного программного обеспечения.</p> <p>ПК-6.01.3. Владеет навыками теоретических расчетов с использованием специального</p>

	материалов	математического аппарата и знаниями о границах применимости профессионального математического аппарата в области функциональных материалов
	ПК-7.01: Способен проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы в области функциональных материалов	ПК-7.01.1. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации ПК-7.01.2. Умеет применять методы проведения экспериментов и формулировать выводы по результатам и наблюдений и измерений; ПК-7.01.3. Владеет навыками наблюдения и измерения, их описания
	ПК-8.01: Способен работать с лабораторным оборудованием, инструментами для измерений свойств опытного образца	ПК-8.01.1. Знает назначение технологического и контрольно-измерительного лабораторного оборудования и приборов; ПК-8.01.2. Умеет эксплуатировать лабораторное и измерительное оборудование, применяемое; ПК-8.01.3. Владеет навыками подготовки лабораторного оборудования и инструментов для измерений свойств опытного; ПК-8.01.4. Владеет навыками работы с лабораторным оборудованием и инструментами для получения и исследования, опытных образцов
	ПК-9.01: Способен разрабатывать проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских работ в области функциональных материалов	ПК-9.01.1. Знает методы разработки технической документации и нормативную базу для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию; ПК-9.01.2. Умеет оформлять проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; ПК-9.01.3. Владеет навыками оформления элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ
	ПК-10.01: Способен составлять отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов в области функциональных материалов	ПК-10.01.1. Знает принципы и технологии работы современных систем визуального и логического проектирования документов; ПК-10.01.2. Уметь применять актуальную нормативную документацию и представлять результаты научно-исследовательской деятельности с использованием современных технологий; ПК-10.01.3. Владеет навыками оформления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; ПК-10.01.4. Владеет навыками работы с системами подготовки документации, а также аналитическими системами обработки и визуализации данных
научно-исследовательский профиль <b>«Медицинская физика; Современные функциональные материалы»</b>	ПК-4.02: Способен проводить сбор, обработку, анализ, обобщение передового отечественного и международного опыта в области медицинской физики	ПК-4.02.1. Знает цели и задачи проводимых исследований в области медицинской физики; ПК-4.02.2. Владеет методами анализа и обобщения отечественного и международного опыта исследований, разработок в области медицинской физики; ПК-4.02.3. Умеет применять нормативную документацию в области медицинской физики
	ПК-5.02: Способен применять методы сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в области медицинской физики	ПК-5.02.1. Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок; ПК-5.02.2. Умеет решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач; ПК-5.02.3. Умеет обрабатывать, анализировать и систематизировать результаты расчетов ( <i>дозы облучения для диагностики и лечения, обеспечивать радиационную защиту пациента, всего персонала и окружающей среды</i> ) в области медицинской физики; ПК-5.02.4. Владеет навыками сбора, обработки и анализа научно-исследовательской информации; ПК-5.02.5. Владеет навыками применения

		физические методов в медицинской диагностике и терапии.
ПК-6.02: Способен использовать специальный математический аппарат, современные вычислительные системы и комплексы на уровне опытного пользователя и применять информационные технологий в области медицинской физики		<p>ПК-6.02.1. Знает принципы работы основного профессионального программного обеспечения и вычислительных систем, математического аппарата применяемого для описания процессов и явлений;</p> <p>ПК-6.02.2. Знает математические модели теоретического и экспериментального исследования распространения и взаимодействия излучения с тканями и органами человека, исследования, разработки и технологии, направленные на получение и оценку медицинских диагностических изображений;</p> <p>ПК-6.02.3. Умеет производить установку, настройку и анализировать работоспособность специализированного программного обеспечения.</p> <p>ПК-6.02.4. Владеет навыками теоретических расчетов с использованием специального математического аппарата и знаниями о границах применимости профессионального математического аппарата в области медицинской физики</p>
ПК-7.02: Способен проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы в области медицинской физики		<p>ПК-7.02.1. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения, обработки информации и экологического мониторинга;</p> <p>ПК-7.02.2. Умеет применять методы проведения экспериментов и формулировать выводы по результатам наблюдений и измерений;</p> <p>ПК-7.02.3. Владеет навыками проведения наблюдений и измерений, мониторинга окружающей среды</p>
ПК-8.02: Способен работать с медицинским оборудованием и устройствами		<p>ПК-8.02.1. Знает назначение медицинских устройств, оборудования и приборов;</p> <p>ПК-8.02.2. Умеет эксплуатировать медицинские устройства, оборудование, приборы устранять возможные причины их неправильного использования;</p> <p>ПК-8.02.3. Владеет навыками комплексного решения проблем, включающих определение оптимальной производительности или оптимизации использования медицинских устройств и оборудования</p> <p>ПК-8.02.4. Владеет навыками восстановления работоспособности и использования устройств до приемлемого состояния</p> <p>ПК-8.02.5. Владеет навыками калибровки, работы с оборудованием и устройствами</p>
ПК-9.02: Способен разрабатывать проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских работ в области медицинской физики		<p>ПК-9.02.1. Знает методы разработки технической документации и нормативную базу для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию;</p> <p>ПК-9.02.2. Умеет оформлять проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;</p> <p>ПК 9.02.3. Владеет навыками оформления элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ</p>
ПК-10.02: Способен составлять отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов в области медицинской физики		<p>ПК-10.02.1. Знает принципы и технологии работы современных систем визуального и логического проектирования документов;</p> <p>ПК-10.02.2. Уметь применять актуальную нормативную документацию и представлять результаты научно-исследовательской деятельности с использованием современных технологий в области медицинской физики;</p> <p>ПК-10.02.3. Владеет навыками оформления</p>

		результатов научно-исследовательских работ; ПК-10.02.4. Владеет навыками работы с системами подготовки документации, а также аналитическими системами обработки и визуализации данных в области медицинской физики
--	--	---

## 2.2. Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования с учетом профессионального стандарта:

Обобщённая трудовая функция	Трудовая функция	Код и наименование профессиональной компетенции
Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	Общепедагогическая функция. Обучение. А/01.6	ПК-1: Способен разрабатывать и реализовывать программы учебных дисциплин по физике и астрономии
		ПК-2: Способен планировать и проводить учебные занятия, с формированием мотивации к обучению, по «Физике» и «Астрономии» в средней школе
Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных образовательных программ	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования. В/03.6	ПК-3: Способен определять на основе анализа учебной деятельности обучающегося, оптимальные (в предметном образовательном контексте) способы его обучения
профиль «Медицинская физика; Современные функциональные материалы»		
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по отдельным разделам темы	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. А/01.5	ПК-4.01: Способен проводить сбор, обработку, анализ, обобщение передового отечественного и международного опыта в области функциональных материалов
		ПК-5.01: Способен проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в области функциональных материалов
		ПК-6.01: Способен использовать специальный математический аппарат, современные вычислительные системы и комплексы на уровне опытного пользователя и применять информационные технологий в области функциональных материалов
	Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. А/02.5	ПК-7.01: Способен проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы в области функциональных материалов
		ПК-8.01: Способен работать с лабораторным оборудованием, инструментами для измерений свойств опытного образца
	Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ. А/03.5	ПК-9.01: Способен разрабатывать проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских работ в области функциональных материалов
		ПК-10.01: Способен составлять отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов в области функциональных материалов
«Медицинская физика; Современные функциональные материалы»		

Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по отдельным разделам темы	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. А/01.5	ПК-4.02: Способен проводить сбор, обработку, анализ, обобщение передового отечественного и международного опыта в области медицинской физики
		ПК-5.02: Способен применять методы сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в области медицинской физики
		ПК-6.02: Способен использовать специальный математический аппарат, современные вычислительные системы и комплексы на уровне опытного пользователя и применять информационные технологий в области медицинской физики
	Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. А/02.5	ПК-7.02: Способен проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы в области медицинской физики
		ПК-8.02: Способен работать с медицинским оборудованием и устройствами
	Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ. А/03.5	ПК-9.02:: Способен разрабатывать проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских работ в области медицинской физики
		ПК-10.02: Способен составлять отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов в области медицинской физики

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ.

#### 3.1. Структура выпускной квалификационной работ и требования к ее содержанию

Структура ВКР, ее содержание и оформление зависят от специфики конкретной профессиональной образовательной программы, по которой обучается студент. Поэтому при написании ВКР основным консультантом по этим вопросам является научный руководитель

Квалификационная работа бакалавра включает в себя:

- титульный лист,
- реферат,
- оглавление,
- введение,
- главы основной части,
- заключение,
- библиографический список,
- приложения.

**Реферат** представляет собой краткую аннотацию работы, не более 2000 символов.

**Во введении** обосновывается актуальность темы, формулируются цели и задачи исследования.

Главы основной части, как правило, включают следующие разделы:

- **Обзорно-аналитический раздел**, должен отражать общую профессиональную эрудицию автора, содержать обзор современной научной и технической литературы по теме ВКР, критический анализ существующего положения вещей.
- **Исследовательский теоретический или практический раздел** должен быть выполнен индивидуально или в составе научно-исследовательского коллектива. Его материалы должны быть собраны или получены самостоятельно студентом в

период прохождения практики и подготовки к итоговой государственной аттестации. В основе этих материалов должны быть научно-исследовательские, научно- производственные, научно-педагогические работы, технические, конструкторские и технологические проекты. Исследовательский раздел должен быть законченным исследованием, свидетельствующим об уровне профессиональной подготовки автора.

- **Обсуждение основных результатов работы.** В этом разделе должны быть кратко суммированы основные результаты, полученные в ВКР, обоснована их достоверность и проведен их анализ.

**В заключении** подводятся итоги выполненной диссертации, анализируется степень достижения заявленных в работе целей и задач.

**Список литературы** (библиографический список) содержит источники, использованные и цитируемые в диссертации.

**В приложениях** содержатся вспомогательные материалы, занимающие большой объем и по этой причине не включенные в основной текст

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Иллюстрации (схемы, рисунки, графики и т.п.) должны быть выполнены с использованием специализированных редакторов на компьютере. Допускаются цветные иллюстрации. Размер иллюстрации должен быть оптимальным, она может быть напечатана на отдельной странице или вмонтирована в текст. Подписи под рисунками должны быть четкими и разборчивыми, нумерация иллюстраций и таблиц – в пределах раздела.

Формулы набираются на компьютере в редакторе формул. Размер шрифта формул должен соответствовать размеру основного шрифта и быть таким, чтобы отчетливо просматривались все детали, в том числе подстрочные индексы. Векторы указываются стрелкой или жирным шрифтом. Все величины, входящие в формулы, должны быть описаны в тексте. При необходимости формулы нумеруются в пределах раздела – справа, арабскими цифрами и в круглых скобках – (1.1).

Выпускная квалификационная работа (ВКР) должна представлять собой теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с решением отдельных, частных задач, определяемых особенностями подготовки по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Основной целью ВКР является закрепление и углубление теоретических и практических знаний по дисциплинам образовательной программы бакалавриата и приобретение навыков в практической деятельности.

Выпускная квалификационная работа может быть реализована в одной из следующих форм:

- работа, содержащая новые теории и модели;
- работа, направленная на создание и разработку новых методов исследований по проблемам направления подготовки 03.02.02 Физика, профиль «Медицинская физика; Современные функциональные материалы»;
- работа методического или технического характера, связанная с преподаванием дисциплин по направлению подготовки 03.02.02 Физика, профиль «Медицинская физика; Современные функциональные материалы»;
- самостоятельное научное исследование или эксперимент

ВКР должна быть набрана на компьютере с применением специализированных средств редактирования. Рукописный вариант не допускается.

После согласования окончательного варианта выпускной квалификационной работы с руководителем, работу, аккуратно и четко распечатанную, брошюруют в специальной папке или переплетают.

Последний лист выпускной квалификационной работы оформляется по специальной форме. В папке или обложке, содержащей выпускную квалификационную работу, не должно быть чистых листов бумаги

### **3.2. Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР**

Студентам предоставляется право выбора темы ВКР. Выбор осуществляется исходя из интереса к проблеме, возможности получения фактических данных, а также наличия специальной научной литературы. Общий перечень тем ВКР ежегодно обновляется с учетом развития науки техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы, а также с учетом мнения работодателей и утверждения новых профессиональных стандартов, соответствующих профилю ОПОП.

Перечень тем ВКР и руководителей ВКР, предлагаемых обучающимся, определяются выпускающей кафедрой и доводятся до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА. Тематика ВКР утверждается Ученым советом института цифровых технологий, электроники и физики. В случае необходимости изменения или уточнения темы ВКР директор института на основании представления кафедры вносит соответствующее изменение в распоряжение.

#### **Примерные темы ВКР (Современные функциональные материалы):**

1. Вихретоковые измерительные системы для исследования толщины электропроводящих материалов.
2. Накопление и возврат деформации при термоупругих мартенситных превращениях в никелиде титана.
3. Тонкие интерметаллические пленки системы Ni-Al.
4. Вихретоковые преобразователи над проводящим неферромагнитным пространством.
5. Структура и свойства углеродных алмазоподобных плёнок, полученных лазерным испарением углеродных мишеней.
6. Акустическая эмиссия при пластической деформации алюминия и его сплавов.
7. Применение интерференционного метода для определения толщины тонкой пленки.
8. Определение толщины тонкой углеродной пленки оптическим методом.
9. Акустическая эмиссия в условиях накопления и возврата деформации в TiNi.
10. Внутренне трение в металлах.
11. Использование спектрометра USB-4000 для нахождения оптических параметров тонких пленок.
12. Взаимодействие мощного лазерного излучения с таблетированными образцами оксидов металлов входящих в атмосферный твердофазный аэрозоль
13. Физико-механические свойства термобарически спечённого детонационного наноалмаза.
14. Кристаллографические особенности островковой структуры тонких металлических пленок.
15. Спектральная плотность сигналов акустической эмиссии и накопление деформации в алюминиево-магниево-сплаве
16. Получение тонких углеродных пленок и их структурное состояние.
17. Исследование атомной структуры аморфного алюминия.
18. Исследование пластической деформации материалов с дискретной структурой (асфальто-полимерные покрытия).
19. Определение строения углеродной пленки по спектру комбинационного рассеяния.
20. Исследование морфологии поверхности бинарной металлической пленки тугоплавких металлов системы титан-никель.

#### **Примерные темы ВКР (Медицинская физика):**



1. Исследование структуры органиминеральных образований при воздействии лазерного излучения.
2. Проверка натуральности меда на фальсификацию с помощью физических методов.
3. Исследование динамики размеров вторичных частиц при воздействии МЛИ на образцы твердофазного атмосферного аэрозоля.
4. Разработка и тестирование установки для ультразвуковой диагностики.
5. Градуировка прибора для ультразвуковой диагностики и определение концентрации биологических жидкостей.
6. Бесконтактная глюкометрия.
7. Взаимодействие низкоинтенсивного лазерного излучения с биологическими жидкостями человека.
8. Разработка и создание лабораторной работы "Определение концентрации растворенных веществ в двухкомпонентном растворе методом спектрофотокolorиметрии".
9. Оценка состояния органов дыхания учащихся общеобразовательных учреждений методом спирометрии.
10. Оценка состояния сердечно-сосудистой системы студентов АлтГУ методом ЭКГ при выполнении физической нагрузки.
11. Градуировка колориметра и определение концентрации растворов.
12. Разработка и создание прибора для оценки variability сердечного ритма.
13. Разработка и тестирование установки для диагностической импедансометрии.
14. Исследование элементного состава нерастворимых аэрозольных загрязнений в снеговом покрове города Барнаула.
15. Диэлектрические характеристики биологических жидкостей человека (кровь и сыворотка крови).
16. Взаимодействие низкоинтенсивного лазерного излучения с биологическими жидкостями методом биокристаллографии.
17. Мониторинг элементного состава аэрозольных загрязнений снегового покрова г. Барнаула.
18. Контроль концентрации кислорода в выдыхаемом воздухе.
19. Спектральная прозрачность в разнотипных озёрах Алтайского края.
20. Измерение показателя микроциркуляции крови в капиллярах при помощи метода лазерной доплеровской флоуметрии

### **3.3. Порядок выполнения и представления в ГЭК выпускной квалификационной работы**

Приступая к процессу подготовки выпускной квалификационной работы, обучающийся должен представлять все ее взаимосвязанные этапы и процедуру защиты



Этап I – Организационный:

- выбор темы ВКР (обоснование актуальности выбранной темы, возможности и целесообразности ее проработки и последующей защиты); согласование избранной темы ВКР;

- оформление заявления;
- ознакомление с распорядительным актом о закреплении темы ВКР и назначении руководителя ВКР;
- получение задания от руководителя ВКР, оформление плана-графика выполнения ВКР.

Как правило, в план-график подготовки ВКР целесообразно включать следующие мероприятия:

- выбор темы выпускной квалификационной работы и утверждение на заседании кафедры общей и экспериментальной физики;
- подбор источников и литературы и представление библиографического списка руководителю;
- написание и представление руководителю ВКР введения и первой главы;
- написание и представление второй и третьей главы;
- завершение всей ВКР и представление его руководителю ВКР.

Этап II – Исследовательский:

- определение цели и задач исследования;
- составление первоначальной структуры ВКР;
- составление библиографического списка, ознакомление с законодательными актами,
- нормативными документами и другими источниками, относящимися к теме исследования;
- сбор фактического материала в структурных подразделениях университета, лаборатории на базе Алтайского краевого онкологического диспансера, школах, вузах, образовательных учреждениях и др., обладающих необходимым техническим, кадровым и учебно-методическим потенциалом, на предприятиях Алтайского края и других организациях в зависимости от исследуемой области и места прохождения преддипломной практики;
- анализ и распределение собранного материала в соответствии с первоначальной структурой ВКР;
- корректировка структуры (если этого потребует содержание собранного материала); непосредственное написание текста ВКР;
- представление ВКР целиком или по главам руководителю, устранение его замечаний и выполнение рекомендаций.

Этап III – Оценка и экспертиза ВКР:

- оформление титульного листа ВКР, содержания, библиографического списка и представление окончательного варианта ВКР руководителю для написания отзыва;
- рецензирование ВКР;
- представление сброшюрованного текста ВКР с заданием, планом-графиком, отзывом и рецензией, справкой о результатах проверки в системе «Антиплагиат».

Дополнительно рекомендуется переплести прозрачный файл (мульмифору) для вложения указанных выше документов.

Этап IV – Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы:

- подготовка текста выступления на защите – доклада;
- подготовка электронной презентации и раздаточного материала для членов ГЭК;
- подготовка ответов на возможные вопросы (по результатам предзащиты ВКР);
- выступление с докладом на защите.

В целях оказания обучающемуся теоретической и практической помощи, координации и контроля его деятельности в период подготовки и написания ВКР назначается руководитель выпускной квалификационной работы, который осуществляет координацию и контроль подготовки выпускной квалификационной работы выпускником. Руководитель ВКР контролирует все стадии подготовки и написания ВКР вплоть до её защиты.

Взаимодействие выпускника и руководителя ВКР определяется при личной встрече. Сообщения руководителей о ходе подготовки ВКР заслушиваются на заседании выпускающей кафедры с приглашением (в отдельных случаях) обучающихся, работы которых выполняются с нарушением графика или имеют существенные качественные недостатки. Руководитель ВКР осуществляет контроль за соблюдением сроков предоставления обучающимися ВКР и отчета о результатах проверки ВКР в системе «Антиплагиат». За все сведения, изложенные в ВКР, принятые решения и за правильность всех данных ответственность несет выпускник – автор ВКР.

С целью оказания выпускнику специализированных консультаций по отдельным аспектам выполняемого исследования наряду с руководителем может быть назначен консультант ВКР. Консультант назначается на любом этапе выполнения ВКР.

С целью осуществления контроля качества выполнения ВКР и оценки степени готовности работы к официальной защите профильная цикловая комиссия имеет право проводить и предварительную защиту ВКР.

Порядок предзащиты и график её проведения устанавливается и утверждается дирекцией ИЦИЭФ. Во время предварительной защиты проверяется соответствие ВКР заявленной теме, даются рекомендации по устранению выявленных недостатков, в том числе и в оформлении работы.

Выпускники во время предварительной защиты должны иметь:

- выпускную квалификационную работу (несброшюрованный вариант);
- задание на ВКР;
- план-график выполнения ВКР;
- отзыв руководителя.

После получения окончательного варианта ВКР руководитель ВКР составляет письменный отзыв, в котором характеризует качество ВКР, указывает на положительные стороны, оценивает основные результаты, полученные обучающимся, мотивирует целесообразность представления ВКР в ГЭК. Кроме того, в отзыве руководитель отмечает ритмичность выполнения работы в соответствии с графиком, добросовестность автора ВКР, определяет степень самостоятельности, активности и творческого подхода, проявленные обучающимся в период написания выпускной квалификационной работы. После проверки и оценивания степени готовности ВКР к защите, руководитель подписывает ее вместе со своим письменным отзывом

Рецензирование ВКР проводится с целью получения объективной оценки ВКР обучающегося от специалистов, работающих по профилю данного направления подготовки.

Рецензия включает в себя:

- ценку актуальности темы исследования;
- оценку теоретической и практической значимости результатов исследования;
- указание на недостатки работы, при их наличии;
- выводы и рекомендации рецензента;
- общую оценку ВКР.

Рецензия оформляется на бланке и подписывается рецензентом с указанием его должности, места работы, ученой степени и/или ученого звания (при наличии). При оформлении рецензии не на бланке организации, подпись должна быть заверена печатью организации. Оформленная рецензия сдается вместе с ВКР в установленные сроки в соответствии с примерным plano-графиком выполнения ВКР.

В целях повышения качества организации и эффективности образовательного процесса, контроля качества и степени самостоятельности выполнения ВКР, а также для повышения уровня самодисциплины исполнителей ВКР и соблюдения прав интеллектуальной собственности осуществляется проверка текстовых документов на наличие неправомерных заимствований посредством информационной системы «Антиплагиат».

Обучающийся не позднее, чем за 13 календарных дней до установленного срока защиты ВКР, представляет ответственному за проверку работы:

- электронную версию работы в формате «.doc» или «.pdf»;
- справку о самопроверке (если имеется);
- заявление о проверке работы, в котором подтверждается отсутствие неправомерных заимствований; информированность об ответственности за неправомерные заимствования и о возможных дисциплинарных взысканиях в случае обнаружения в работе неправомерных заимствований;
- согласие на проверку представленной ВКР в системе «Антиплагиат».

Справка, сформированная в системе «Антиплагиат» и подписанная ответственным за проверку ВКР, представляется одновременно с ВКР председателю комиссии.

### **3.4. Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Выпускник защищает ВКР перед государственной экзаменационной комиссией. Защита ВКР проводится в соответствии с расписанием государственных аттестационных испытаний. Защита ВКР происходит на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей ее состава. На защиту одной ВКР отводится до 30 минут.

Процедура защиты устанавливается председателем ГЭК по согласованию с членами комиссии и, как правило, включает доклад студента, чтение отзыва и рецензии, вопросы членов комиссии, ответы обучающегося на вопросы членов ГЭК. Выпускник, получив положительный отзыв от руководителя ВКР и разрешение о допуске к защите, выступает с подготовленным докладом.

Вход на защиту свободный. Во время защиты ВКР ГЭК может вести аудио- и видеозапись.

Обязательные элементы процедуры защиты:

- выступление автора ВКР с докладом, в котором четко и кратко излагаются основные положения ВКР, при этом целесообразно пользоваться проектором;
- оглашение официальных рецензий;
- оглашение отзыва руководителя.

Публичный доклад выпускника на открытом заседании составляет не более 10 минут по теме работы при наличии иллюстративного материала в виде презентации или печатного графического материала. Желательно предоставить раздаточный материал для председателя и членов ГЭК. В ходе выступления излагаются цели работы, используемые методики, полученные результаты, выводы.

Процесс защиты ВКР состоит из следующих этапов:

- сначала председатель Государственной экзаменационной комиссии определяет, имеется ли кворум для принятия решений (должно присутствовать не менее 3 членов ГЭК), и объявляет порядок выступлений студентов;
- выпускник передает в комиссию раздаточный материал (аппаратура для презентаций уже настроена и предварительно скопирован иллюстрационный материал на рабочий стол) и занимает место за кафедрой;
- секретарь ГЭК называет фамилию, имя и отчество выпускника, тему ВКР и предоставляет слово студенту-выпускнику для представления доклада;
- выпускник выступает с докладом, сопровождаемым мультимедийной презентацией;
- председатель ГЭК предлагает членам комиссии задавать вопросы выступающему;
- по окончании доклада председатель ГЭК и члены ГЭК, затем присутствующие задают вопросы по теме исследования и обще-профессионального характера (вопросы должны находиться в рамках темы и предмета исследования), по оформлению ВКР, библиографическому списку;
- выпускник отвечает на вопросы по мере их поступления;

- ответов на вопросы секретарь ГЭК оглашает заключение, представленное в отзыве руководителя и оценку рецензента, или предоставляет слово руководителю ВКР и рецензенту, в случае их присутствия на защите;
- студенту предоставляется слово для ответа рецензенту на высказанные замечания и после ответа студенту предоставляется заключительное слово;
- после того, как все вопросы членов комиссии исчерпаны, секретарь ГЭК объявляет, что защита ВКР считается оконченной;
- выпускник по своему желанию может выйти из аудитории или остаться на защиту своих сокурсников.
- после выступления всех запланированных студентов ГЭК принимает решение на закрытом заседании простым большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса;
- после принятия решения и оглашения всех результатов заседание ГЭК считается завершенным.

Публичное обсуждение работы включает в себя отзыв руководителя ВКР, выступление членов ГЭК и присутствующих. При выставлении оценки комиссия руководствуется критериями оценки ВКР, установленными в программе ГИА с учетом требований, установленных ФГОС ВО. Эти же критерии должен учитывать официальный рецензент ВКР при определении рекомендуемой оценки.

Оценки по итогам защиты ВКР объявляются после окончания заседаний ГЭК в день защиты после оформления в установленном порядке протокола заседания комиссии. После оформления всех необходимых документов, студенты-выпускники приглашаются в аудиторию, и председатель ГЭК оглашает результаты защиты.

По результатам ГИА выпускника комиссия принимает решение, которое оформляется протоколом, о присвоении ему (ей) квалификации бакалавра и о выдаче – диплома о высшем образовании (в том числе, диплома с отличием).

После защиты секретарь комиссии сдает ВКР вместе с официальными рецензиями и отзывом руководителя в архив. Сроки и условия хранения ВКР определяются согласно номенклатуре дел архива.

### **3.5. Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС) на основе выполнения и защиты квалификационной работы**

Критерии оценки ВКР доводятся до сведения выпускников не позднее, чем за полгода до начала ГИА.

Результаты государственного аттестационного испытания определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

<b>Критерии</b>	<b>Оценка</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– тема работы актуальна;</li> <li>– содержание работы раскрывает заявленную тему, в заключении содержится решение поставленных во введении задач;</li> <li>– теоретическая и практическая часть работы органически взаимосвязаны;</li> <li>– в работе на основе изучения значительного объема источников дается самостоятельный анализ фактического материала;</li> <li>– в работе содержатся элементы научного творчества, ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, содержательный анализ характеризуется логичным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, делаются самостоятельные выводы и представляются методические рекомендации или методические разработки с серьезной аргументацией;</li> <li>– на защите выпускник демонстрирует свободное владение материалом, знание теоретических подходов к проблеме, уверенно, свободно и полно отвечает на основную часть вопросов;</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>5</b> <b>«ОТЛИЧНО»</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии со «Стандартом по оформлению курсовых и дипломных работ».</li> <li>– ВКР позитивно характеризуется научным руководителем и оценивается на «отлично» в рецензии;</li> <li>– при защите работы обучающийся показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные рекомендации, а во время доклада использует качественный демонстрационный материал</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– тема работы актуальна;</li> <li>– содержание работы не полностью раскрывает заявленную тему, в заключении содержится решение поставленных во введении задач;</li> <li>– ВКР характеризуется в целом последовательным изложением материала, но теоретическая и практическая часть работы недостаточно взаимосвязаны;</li> <li>– в работе на основе изучения значительного объема источников дается недостаточно самостоятельный анализ фактического материала;</li> <li>– в работе содержатся элементы научного творчества, ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, но недостаточно подробный анализ практического материала, т.е. выводы по работе носят правильный, но не вполне развернутый характер, представлены методические рекомендации или методические разработки с недостаточно серьезной аргументацией;</li> <li>– на защите выпускник демонстрирует владение материалом, знание теоретических подходов к проблеме, без особых затруднений, но не достаточно уверенно отвечает на основную часть вопросов;</li> <li>– работа оформлена в соответствии со «Стандартом по оформлению курсовых и дипломных работ».</li> <li>– ВКР позитивно характеризуется научным руководителем и оценивается «хорошо» в рецензии;</li> <li>– при защите обучающийся, в целом, показывает знания вопросов темы, умеет привлекать данные своего исследования, вносит свои рекомендации;</li> <li>– во время доклада используется демонстрационный материал, не содержащий грубых ошибок</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>4</b> <b>«хорошо»</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– тема работы актуальна</li> <li>– ВКР носит исследовательский характер, содержит теоретическую главу и базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором;</li> <li>– в работе просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные утверждения;</li> <li>– в отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методики анализа;</li> <li>– при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.</li> <li>– слабая база источников и отсутствует самостоятельный анализ литературы и фактического материала;</li> <li>– слабое знание теоретических подходов к решению проблемы и работ ведущих ученых в данной области;</li> <li>– неуверенная защита работы, отсутствие ответов на значительную часть вопросов.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>3</b> <b>«удовлетворительно»</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– если работа допущена к защите руководителем и заведующим кафедрой, но студент на защите не может аргументировать выводы, привести подтверждение теоретическим положениям,</li> <li>– ВКР не носит исследовательского характера, не содержит практического разбора и не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях вуза;</li> <li>– работа не имеет выводов либо они носят декларативный характер;</li> <li>– в рецензии выставлена неудовлетворительная оценка;</li> <li>– при защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки,</li> <li>– не владеет материалом темы.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>2</b> <b>«неудовлетворительно»</b></p>

Оценка выпускной квалификационной работы является решением ГЭК с учетом отзывов рецензентов и научного руководителя, а также самой защиты работы, т.е. доклада по теме ВКР, ответов на вопросы и ответов на замечания рецензентов и членов ГЭК.

Оценка выпускной квалификационной работы выставляется коллегиально членами ГЭК. Оценка в зачетную книжку студента проставляется на заседании ГЭК и подписывается его председателем и членами комиссии, а подписанные протоколы заседания ГЭК

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ГИА**

##### ***4.1. Подготовка к защите ВКР***

Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими ВКР совместно) распоряжением директора института закрепляется руководитель ВКР из числа работников Университета и при необходимости консультант (консультанты).

Руководитель ВКР несет полную ответственность за научную самостоятельность и достоверность результатов проведенного исследования.

В ходе выполнения обучающимся ВКР руководитель консультирует его по всем вопросам подготовки ВКР, рассматривает и корректирует план работы над ВКР, дает рекомендации по списку литературы, указывает обучающемуся на недостатки аргументации, композиции, стиля и т.д. и рекомендует, как их лучше устранить. Обучающийся периодически информирует руководителя о ходе подготовки ВКР работы и консультируется по вызывающим затруднения вопросам.

Подготовленная к защите ВКР представляется выпускником руководителю, не позднее, чем за 20 дней до защиты. После завершения подготовки обучающимися ВКР руководитель ВКР представляет в ГЭК письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР по установленной форме, в котором всесторонне характеризует качество ВКР, отмечает положительные стороны, особое внимание обращает на имеющиеся отмеченные ранее недостатки, не устраненные выпускником. При этом руководитель не выставляет оценку за ВКР, а только рекомендует ее к защите. ВКР подлежит рецензированию. Ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) производится не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы

Полностью законченная и оформленная в надлежащем порядке ВКР (с титульным листом, подписанным выпускником и руководителем ВКР, и последним листом ВКР, отзывом и рецензией) передаются в ГЭК не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.

##### ***Предзащита ВКР.***

До официальной защиты в целях предварительной проверки качества ВКР, соответствия требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, выпускающей кафедрой может проводиться предварительное рассмотрение ВКР. Целью проведения предзащиты является оказание помощи обучающемуся в исправлении выявленных ошибок, выяснении спорных моментов, устранении недостатков оформления и т.п. Проведение предзащиты направлено на то, чтобы обучающийся почувствовал уверенность в своей правоте, состоятельность как специалиста, убедился в достаточности собственных знаний и сил для успешной защиты ВКР.

Для проведения предзащиты создаются проблемно-тематические группы из двух-трех специалистов вуза, по научному профилю которых выполнена ВКР.

Дата предзащиты назначается заведующим кафедрой по согласованию с научными руководителями выпускников.

Для повторного предварительного рассмотрения ВКР, получившей отрицательное заключение членов проблемно-тематической группы, может быть созвано внеочередное заседание кафедры.

На предзащите обучающийся должен кратко изложить основные положения ВКР и достигнутые результаты, аргументировано ответить на вопросы. Проблемно-тематическая группа проводит предварительную экспертизу ВКР на предмет ее соответствия предъявляемым требованиям с учетом необходимости внесения композиционных либо редакционно-стилистических, технических, грамматических доработок и прочих поправок.

Итогом предварительного рассмотрения должно стать заключение о готовности студента к официальной защите. Заключение удостоверяется подписью заведующего кафедрой на титульном листе ВКР в отведенном месте.

### ***Подготовка доклада.***

Обучающийся выпускник под руководством научного руководителя разрабатывает доклад к защите и его краткие тезисы для возможной публикации в открытой печати

Процедура защиты ВКР включает доклад студента по теме выпускной квалификационной работы, на который отводится до 10 минут.

Обучающийся-выпускник под руководством научного руководителя разрабатывает доклад к защите и его краткие тезисы для возможной публикации в открытой печати.

В докладе должны применяться научные термины. Доклад может быть составлен в двух вариантах:

1. Изложение основного содержания каждой главы ВКР. При этом главное внимание должно быть уделено выводам и рекомендациям, разработанным выпускником;
2. Изложение главных проблем проведенного исследования. Этот вариант более трудный, но он предпочтительный, так как акцентирует внимание на узловых моментах проделанной работы.

При разработке доклада целесообразно соблюдение структурного и методологического единства материалов доклада и иллюстраций к докладу. Тезисы доклада к защите должны содержать обязательное обращение к членам ГЭК, представление темы дипломного проекта. Должно быть проведено обоснование актуальности выбранной темы ВКР, сформулирована основная цель исследования и перечень необходимых для ее решения задач. В докладе следует кратко описать методику изучения проблемы.

В докладе должны найти обязательное отражение результаты проведенного анализа, включая описание структуры, функций и ключевых результатов. Доклад включает в себя:

- актуальность выбранной темы,
- предмет изучения,
- методы использованы при изучении проблемы,
- новые результаты, достигнутые в ходе исследования и вытекающие из исследования основные выводы.

Доклад не должен быть перегружен цифровыми данными, которые приводятся только в том случае, если они необходимы для доказательства или иллюстрации того или иного вывода.

Необходимо обосновать количественную оценку расчетных параметров, привести формулы и условные обозначения, дать характеристики основных терминов и описать эффект от внедрения разработанных методик на практике.

В заключение приводятся выводы по результатам ВКР.

По согласованию с научным руководителем дипломник может расширить или сузить предлагаемый набор вопросов, индивидуально расставить акценты на предзащите или защите дипломного проекта.

Студент должен излагать основное содержание ВКР свободно, с отрывом от письменного текста. Текст доклада должен быть максимально приближен к тексту ВКР, поэтому основу



выступления составляют «Введение» и «Заключение», которые используются в выступлении практически полностью.

В докладе должны быть использованы только те графики, диаграммы и схемы, которые приведены в ВКР. Использование при выступлении данных, не имеющих в ВКР, недопустимо

### ***Примерный регламент доклада на защите ВКР***

№ п/п	Разделы доклада	≈ время, мин.
1	Тема ВКР	0,5
2	Цель работы, объект, предмет и задачи	0,5
3	Актуальность исследуемой проблемы	0,5
4	Краткая характеристика степени разработанности проблемы	1,0
5	Краткое изложение содержания ВКР	6,0
6	Основные результаты, полученные в ходе работы	1,5
7	Рекомендации по направлениям решения исследуемой проблемы и практическому использованию результатов исследования	0,5
<b>Общее время доклада:</b>		<b>10</b>

Доклад следует начинать с обоснования актуальности темы исследования, его целей и задач, методов исследования.

Основная часть доклада должна содержать: краткую характеристику объекта и предмета исследования, результаты проведенного обучающимся анализа, выявленные проблемы, обоснованные предложения по совершенствованию исследуемой системы и направления, методы, средства реализации этих предложений. В заключение приводятся выводы по результатам ВКР

### ***Составлению компьютерной презентации с помощью пакета Microsoft PowerPoint***

Иллюстрированный материал к выпускной квалификационной работе, используемый при ее защите, должен быть выполнен виде компьютерной презентации. Слайды должны содержать таблицы, рисунки, формулы, текстовый материал. Все рисунки, таблицы должны иметь подписи и нумерацию. Слайды должны иметь сквозную нумерацию в правом верхнем углу. Все величины в формулах, на рисунках и таблицах должны быть расшифрованы. Единицы измерения величин указываются в СИ.

По теме ВКР подготавливается презентация (слайды) в программе PowerPoint, раскрывающая основное содержание и тему исследования.

Для презентации 10 минутного доклада разрабатывать не более 10–12 слайдов. В это число входят три обязательных текстовых слайда:

- титульный слайд с названием темы и фамилией автора и руководителя ВКР;
- слайд с указанием цели и задач;
- слайд по итоговым выводам по ВКР.

Остальные слайды должны схематично раскрывать содержание ВКР, включать минимальный объем поясняющего текста и в наглядной форме представлять основные положения работы. Не допускается использование только текстовых слайдов, за исключением трех, перечисленных выше.

Состав и содержание слайдов презентации должны демонстрировать глубину проработки и понимания выбранной темы ВКР, а также навыки владения современными информационными технологиями. Основными принципами при составлении презентации являются: **лаконичность, ясность, уместность, сдержанность, наглядность (подчеркивание ключевых моментов), запоминаемость (разумное использование ярких эффектов).**

При разработке оформления можно использовать дизайн шаблонов. Не следует злоупотреблять эффектами анимации. Оптимальной настройкой эффектов анимации является появление в первую очередь заголовка слайда, а затем – текста по абзацам. При этом если

несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране. Динамическая анимация эффективна тогда, когда в процессе выступления происходит логическая трансформация существующей структуры в новую структуру, предлагаемую вами.

Для составления текста слайдов целесообразно в каждом разделе (главе, параграфе) работы выделить 2–3 проблемы и продумать порядок их наиболее наглядного – через таблицу, схему, график, маркированный список – представления.

Следует избегать перенасыщения слайдов неструктурированным («сплошным») текстом. На слайде максимально допускается 8–10 текстовых строк. Желательно их структурировать: представить в виде маркированного списка, таблиц, блок-схем и др. Следует также избегать другой крайности: увлечения многообразием изобразительных возможностей. Выбирая варианты цветового оформления слайдов, варианты шрифтов, рисунков и др., следует помнить, что главная задача презентации – представить содержание ВКР. Дизайн слайда должен помогать такому представлению, а не становиться самоцелью.

Избираемый шрифт должен быть удобочитаемым на настенном экране. Для заголовков оптимальным является размер шрифта 44–48 пункта, для основного текста – 28–32. Для презентаций ВКР нецелесообразно использовать анимацию, поскольку она требует очень точного расчета времени доклада. Исходя из этих же соображений, целесообразна ручная, а не автоматическая смена слайдов.

В презентации рекомендуется использовать следующие виды диаграмм:

- *процент*, когда необходимо сравнить данные как процентные доли от целого (секторная, круговая диаграмма);
- *доли*, если надо сравнить или ранжировать данные (горизонтальные или вертикальные гистограммы);
- *время*, если необходимо показать изменения за период времени (линейные графики);
- *частота*, если необходимо показать количество предметов в увязке с различными числовыми диапазонами или характеристиками (линейные графики);
- *корреляции*, если необходимо показать взаимосвязь между переменными (линейный график и точечная диаграмма).

В слайдах используются следующие типы заголовков:

- *название предмета*, когда нет необходимости передавать конкретное послание, а нужно только представить информацию;
- *тематический заголовок*, для того, чтобы сообщить членам ГЭК о том, какая информация будет извлечена из представленных данных;
- *заголовок-утверждение*, когда надо изложить вывод, сделанный докладчиком на основании изложенных выше данных.

При оформлении фона слайдов следует избегать темных тонов. Шаблон оформления слайдов желательно подбирать в соответствии с темой работы и не перегружать дополнительными элементами художественного, но мало информативного характера.

Эффективная подача презентации достигается за счет выполнения четырех общепринятых этапов: планирования, подготовки, практики и презентации:

- планирование – определение основных моментов доклада на основе анализа аудитории.
- подготовка – формулировка доклада, подготовка структуры и времени показа презентации.
- практика – просмотр презентации, репетиция и получение отзывов;
- пробуждение интереса у аудитории и приобретение уверенности в презентации.
- презентация – абсолютное владение данной темой, максимальное привлечение внимания аудитории и донесение до нее важности сообщения.

Обучающийся обязательно должен располагать полным текстом своего доклада. Необходимо провести репетицию презентации в присутствии зрителей и слушателей, замечания которых следует учесть при подготовке окончательного варианта презентации

## **5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА**

Материально-техническое и программное обеспечение ГИА включает учебную аудиторию, укомплектованную учебной мебелью и техническими средствами обучения, дающими студенту возможность представления презентационных материалов при защите ВКР.

Аппаратное обеспечение:

- персональный компьютер с подключением к сети Интернет со скоростью доступа не менее 2 Мбит/с и доступом в электронную информационно-образовательную среду и к электронным библиотечным системам;
- веб-камера, микрофон и аудиокolonки или наушники.

## **6. ОРГАНИЗАЦИЯ ГИА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ) И ИНВАЛИДОВ**

Государственная итоговая аттестация включает подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты выпускной квалификационной работы.

Форма проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся-инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Особенности государственной итоговой аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ определяются соответствующими локальными актами Университета. Все локальные нормативные акты по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся с ОВЗ в доступной для них форме.

Процедура государственной итоговой аттестации выпускников с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривает возможность предоставления необходимых технических средств и при необходимости – оказание технической помощи.

Студент из числа инвалидов не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у студента индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в личном деле студентов).

В заявлении студент указывает на необходимость (при наличии):

- присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании,
- необходимость увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

На основании поданного заявления и представленных (имеющихся в наличии) документов определяет необходимость и возможность удовлетворения заявления студента.

В зависимости от индивидуальных особенностей студентов с ограниченными возможностями здоровья руководитель образовательной программы:

- определяет возможность прохождения государственного аттестационного испытания в форме, доступной студенту (устной или письменной);
- обеспечивает использование средств обучения (включая технические средства обучения и специализированное программное обеспечение), достаточных для проведения государственного аттестационного испытания для студентов с учетом их индивидуальных особенностей.

Руководитель образовательной программы, при организации ГИА для студентов с индивидуальными особенностями, обеспечивает соблюдение следующих общих требований:

- проведение ГИА в одной аудитории совместно со студентами, не имеющими индивидуальных особенностей, если это не создает трудностей для них при прохождении ГИА;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего студентам инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами ГЭК); пользование необходимыми студентам инвалидам техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;
- проведение ГИА в аудиториях и учебных корпусах с возможностью беспрепятственного доступа студентов инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

По письменному заявлению обучающегося с ОВЗ продолжительность сдачи государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи. Продолжительность выступления обучающегося с ОВЗ при защите выпускной квалификационной работы, при представлении научного доклада об основных результатах подготовленной выпускной квалификационной работы может быть увеличена не более чем на 15 минут

#### **ВИЗЫ:**


Разработчики ОП

 / Андрухова Т.В. /

Руководитель ОПОП

 / Андрухова Т.В. /

Директор ИЦТЭФ  
д-р физ.-мат. наук

 / Макаров С.В. /

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный университет»

*Институт цифровых технологий, электроники и физики*

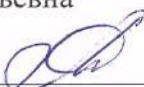
**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для государственной итоговой аттестации**

Направление подготовки  
03.03.02 Физика

Профиль  
«Медицинская физика; Современные функциональные материалы»


Разработчики:

доцент кафедры общей и  
экспериментальной физики, канд.  
физ.-мат. наук Андрухова Татьяна  
Витальевна

 /Т.В. Андрухова /

Согласовано:

представитель организации-  
работодателя программист-инженер,  
канд. физ.-мат. наук Богданов Денис  
Григорьевич

 /Д.Г. Богданов /

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

Заключительный этап формирования компетенций, направлен на закрепление ряда полученных в процессе обучения знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Компетенции	Показатели
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает основные теоретико-методологические положения системного подхода как научной и философской категории; УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; УК-1.3. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений; УК-1.4. Анализирует информацию и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает основные законодательные и нормативно-правовые документы, основные этические ограничения, принятые в обществе, основные понятия, методы выработки принятия и обоснования решений задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, методы выбора оптимального решения задач; УК-2.2. Формулирует перечень взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели, в том числе с использованием сервисных возможностей соответствующих информационных (справочных правовых) систем; УК-2.3. Определяет ожидаемые результаты решения задач и разрабатывает различные виды планов по реализации проектов учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, осуществлять поиск оптимальных способов решения поставленных задач, с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; УК-2.4. Проектирует решение задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, оценивая вероятные риски и ограничения в выборе решения поставленных задач.
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает концепции, принципы и методы построения эффективной работы в команде с учетом правовых и этических принципов и норм социального взаимодействия, сущностные характеристики и типологию лидерства; УК-3.2. Участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи, презентуя профессиональные задачи; УК-3.3. Владеет способами самодиагностики определения своего ролевого статуса в команде, приемами эффективного социального взаимодействия и способами их правовой и этической оценки, коммуникативными навыками.
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; особенности современных коммуникативно-прагматических правил и этики речевого общения; УК-4.2. Проводит анализ конкретной речевой ситуации; оценивая степень эффективности общения и определяя причины коммуникативных удач и неудач, выявляя и устраняя собственные речевые ошибки; УК-4.3. Создаёт устные и письменные высказывания, учитывая коммуникативные качества речи; УК-4.4. Владеет устными и письменными речевыми жанрами; принципами создания текстов разных функционально-смысловых типов; общими правилами оформления документов различных типов; письменным аргументированным изложением собственной точки зрения
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и	УК-5.1. Знает основные подходы к изучению культурных явлений; многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии во временной ретроспективе, формы

<p>философском контекстах</p>	<p>межкультурного взаимодействия; особенности и этапы развития духовной и материальной культуры народов мира; УК-5.2. Применяет знания особенностей межкультурного взаимодействия в практической деятельности; критически осмысливает и формирует собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни с учетом их культурно-исторической обусловленности; УК-5.3. Владеет нормами взаимодействия и толерантного поведения в условиях культурного, религиозного, этнического, социального многообразия современного общества; УК-5.4. Владеет приемами презентации результатов собственных теоретических изысканий в области межкультурного взаимодействия.</p>
<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1. Знает закономерности становления и развития личности; механизмы, принципы и закономерности процессов самоорганизации, самообразования и саморазвития; теорию тайм-менеджмента; УК-6.2. Умеет определять свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и др.) для успешного выполнения порученной работы, ставить цели и устанавливать приоритеты собственного профессионально-карьерного развития с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществлять самоанализ и рефлекссию собственного жизненного и профессионального пути; УК-6.3. Владеет методиками саморегуляции эмоционально-психологических состояний в различных условиях деятельности, приемами самооценки уровня развития своих индивидуально-психологических особенностей; технологиями проектирования профессионально-карьерного развития; способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности; УК-6.4. Применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания на основе принципов образования в течение всей жизни</p>
<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1. Демонстрирует знания основ физической культуры и здорового образа жизни; применяет умения и навыки в работе с дистанционными образовательными технологиями; УК-7.2. Применяет методику оценки уровня здоровья; выстраивает индивидуальную программу сохранения и укрепления здоровья с учетом индивидуально-типологических особенностей организма; УК-7.3. Анализирует источники информации, сопоставляет разные точки зрения, формирует общее представление по определенной теме.; УК-7.4. Демонстрирует систему практических умений и навыков при выполнении техники двигательных действий в различных видах спорта; УК-7.5. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>
<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.1. Знает терминологию, предмет безопасности жизнедеятельности личности, общества и государства, источники, причины их возникновения, детерминизм опасности; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; сущность и содержание чрезвычайных ситуаций, их классификацию, поражающие факторы чрезвычайных ситуаций; основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств поражения, основные меры по ликвидации их последствий; технику безопасности и правила пожарной безопасности; УК-8.2. Способен разрабатывать алгоритм безопасного поведения при опасных ситуациях природного, техногенного и пр. характера; использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</p>

	УК-8.3. Имеет опыт использования основных средств индивидуальной и коллективной защиты для сохранения жизни и здоровья граждан; планирования обеспечения безопасности в конкретных техногенных авариях и чрезвычайных ситуациях; оказания первой помощи пострадавшим в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций.
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сфере	УК-9.1. Знает основные принципы и подходы формирования инклюзивной компетентности, психологические закономерности и особенности возрастного и личностного развития в условиях инклюзивной образовательной среды; УК-9.2. Умеет использовать методические приемы формирования инклюзивной компетентности в профессиональной деятельности с учетом особенностей лиц с ОВЗ и принципами инклюзивного образования; УК-9.3. Способен реализовывать различные способы взаимодействия с учетом дефектологических знаний между всеми субъектами в социальной и профессиональной сферах.
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Знает базовые экономические понятия, объективные основы функционирования экономики и поведения домохозяйств и его субъектов; ресурсные ограничения экономического развития и особенности циклического развития рыночной экономики; понятие общественных благ, роль государства в их обеспечении и возможностях их получения домохозяйствами, основы функционирования финансовых рынков и принятия домохозяйствами инвестиционных решений; УК-10.2. Умеет использовать понятийный аппарат экономической науки для описания экономических и финансовых процессов функционирования домохозяйств; искать и собирать финансовую и экономическую информацию для принятия обоснованных решений; анализировать финансовую и экономическую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в сфере экономики домохозяйства; оценивать процентные, кредитные, курсовые, рыночные, операционные, общеэкономические, политические риски неблагоприятных экономических и политических событий для экономики домохозяйства; решать типичные задачи, связанные с личным финансовым планированием; УК-10.3. Владеет методами оценки будущих доходов и расходов домохозяйства, сравнение условий различных финансовых продуктов и условий инвестирования личных доходов; навыками решения типичных задач в сфере личного экономического и финансового планирования.
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Знает основные понятия экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, их основные признаки, актуальные направления государственной политики в сфере противодействия экстремизму, терроризму, коррупции; о негативных последствиях, наступающих в случае привлечения к ответственности за подобные нарушения. УК-11.2. Умеет критически оценивать и выбирать правомерные инструменты формирования нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма и коррупционного поведения, в том числе в профессиональной деятельности.
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основные физические и математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации; ОПК-1.2. Умеет использовать в профессиональной деятельности и применяет физико-математические и естественнонаучные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера; ОПК-1.3. Умеет анализировать и обобщать профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне; ОПК-1.4. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, физических законов, математических методов и методов моделирования; ОПК-1.5. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.



ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<p>ОПК.-2.1. Умеет осуществлять обработку и представлять экспериментальные данные, проводить оценку погрешности результатов измерений полученных в ходе научных исследований физических объектов, систем и процессов;</p> <p>ОПК-2.2. Умеет использовать основные методы и средства измерений и проведения научных исследований физических объектов, систем и процессов;</p> <p>ОПК-2.3. Владеет навыками разработки решения конкретных экспериментальных научных задач исследования физических объектов, систем и процессов, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки, определяя ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p>
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК.-3.1. Знает современные информационные технологии, программные средства и требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-3.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности;</p> <p>ОПК-3.3. Умеет использовать информационные технологии при поиске необходимой информации, соблюдая требования информационной безопасности;</p> <p>ОПК-3.4. Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности;</p> <p>ОПК-3.5. Владеет современными интерактивными программными комплексами и основными приемами обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения, соблюдая требования информационной безопасности.</p>
ПК-1: Способен разрабатывать и реализовывать программы учебных дисциплин по физике и астрономии	<p>ПК-1.1. Знает преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке;</p> <p>ПК-1.2. Знает историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных систем, роль и место образования в жизни личности и общества;</p> <p>ПК-1.3. Умеет разрабатывать рабочую программу и владеет методиками обучения предмету.</p>
ПК-2: Способен планировать и проводить учебные занятия, с формированием мотивации к обучению, по «Физике» и «Астрономии» в средней школе	<p>ПК-2.1. Знает основы методики преподавания, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий;</p> <p>ПК-2.2. Умеет объективно оценивать знания обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей;</p> <p>ПК-2.3. Умеет использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся;</p> <p>ПК-2.4. Владеет формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.;</p> <p>ПК-2.5. Владеет навыками оценки образовательных результатов формируемых преподаваемым предметом.</p>
ПК-3: Способен определять на основе анализа учебной деятельности обучающегося, оптимальные (в предметном образовательном контексте) способы его обучения	<p>ПК-3.1. Знает требования к средствам обучения (их дидактические возможности), оснащению и оборудованию учебного кабинета физики, астрономии, подсобного помещения к нему;</p> <p>ПК-3.2. Умеет использовать разнообразные формы, приемы, методы и средства обучения, в рамках федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования и среднего общего образования;</p> <p>ПК-3.3. Умеет применять современные образовательные</p>

	<p>технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы;</p> <p>ПК-3.4. Умеет осуществлять контрольно-оценочную деятельность в образовательном процессе, используя современные способы оценивания, в условиях информационно-коммуникационных технологий (<i>ведение электронных форм документации, в том числе электронного журнала и дневников обучающихся</i>);</p> <p>ПК-3.5. Умеет организовать самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую;</p> <p>ПК-3.6. Владеет основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, мультимедийным оборудованием.</p>
<b>профиль «Медицинская физика; Современные функциональные материалы»</b>	
ПК-4.01: Способен проводить сбор, обработку, анализ, обобщение передового отечественного и международного опыта в области функциональных материалов	<p>ПК-4.01.1. Знает цели и задачи проводимых исследований в области функциональных материалов;</p> <p>ПК-4.01.2. Владеет методами анализа и обобщения отечественного и международного опыта исследований, разработок в области функциональных материалов;</p> <p>ПК-4.01.3. Умеет применять нормативную документацию в области функциональных материалов.</p>
ПК-5.01: Способен проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в области функциональных материалов	<p>ПК-5.01.1. Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок;</p> <p>ПК-5.01.2. Умеет решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач в области функциональных материалов;</p> <p>ПК-5.01.3. Умеет обрабатывать, анализировать и систематизировать результаты испытаний характеристик опытного образца и оформлять предложения по улучшению характеристик по сравнению с эталонным образцом;</p> <p>ПК-5.01.4. Владеет навыками обработки и анализа научно-технической информации;</p> <p>ПК-5.01.5. Владеет навыками подготовки данных по испытаниям образцов и составлению отчета по результатам проведенных испытаний, разработки предложений по улучшению свойств опытного образца по сравнению с эталонным образцом.</p>
ПК-6.01: Способен использовать специальный математический аппарат, современные вычислительные системы и комплексы на уровне опытного пользователя и применять информационные технологий в области функциональных материалов	<p>ПК-6.01.1. Знает принципы работы основного профессионального программного обеспечения и вычислительных систем, математического аппарата применяемого для описания процессов и явлений;</p> <p>ПК-6.01.2. Умеет производить установку, настройку и анализировать работоспособность специализированного программного обеспечения;</p> <p>ПК-6.01.3. Владеет навыками теоретических расчетов с использованием специального математического аппарата и знаниями о границах применимости профессионального математического аппарата в области функциональных материалов.</p>
ПК-7.01: Способен проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы в области функциональных материалов	<p>ПК-7.01.1. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;</p> <p>ПК-7.01.2. Умеет применять методы проведения экспериментов и формулировать выводы по результатам и наблюдений и измерений;</p> <p>ПК-7.01.3. Владеет навыками наблюдения и измерения, их описания.</p>
ПК-8.01: Способен работать с лабораторным оборудованием, инструментами для измерений свойств опытного образца в области функциональных материалов	<p>ПК-8.01.1. Знает назначение технологического и контрольно-измерительного лабораторного оборудования и приборов;</p> <p>ПК-8.01.2. Умеет эксплуатировать лабораторное и измерительное оборудование, применяемое;</p> <p>ПК-8.01.3. Владеет навыками подготовки лабораторного оборудования и инструментов для измерений свойств опытного;</p> <p>ПК-8.01.4. Владеет навыками работы с лабораторным оборудованием и инструментами для получения и исследования, опытных образцов.</p>
ПК-9.01: Способен разрабатывать проекты календарных планов и программ проведения	ПК-9.01.1. Знает методы разработки технической документации и нормативную базу для составления информационных

отдельных элементов научно-исследовательских работ в области функциональных материалов	обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию; ПК-9.01.2. Умеет оформлять проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; ПК 9.01.3. Владеет навыками оформления элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ.
ПК-10.01: Способен составлять отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов в области функциональных материалов	ПК-10.01.1. Знает принципы и технологии работы современных систем визуального и логического проектирования документов; ПК-10.01.2. Уметь применять актуальную нормативную документацию и представлять результаты научно-исследовательской деятельности с использованием современных технологий; ПК-10.01.3. Владеет навыками оформления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; ПК-10.01.4. Владеет навыками работы с системами подготовки документации, а также аналитическими системами обработки и визуализации данных.
<b>профиль «Медицинская физика; Современные функциональные материалы»</b>	
ПК-4.02: Способен проводить сбор, обработку, анализ, обобщение передового отечественного и международного опыта в области медицинской физики	ПК-4.02.1. Знает цели и задачи проводимых исследований в области медицинской физики; ПК-4.02.2. Владеет методами анализа и обобщения отечественного и международного опыта исследований, разработок в области медицинской физики; ПК-4.02.3. Умеет применять нормативную документацию в области медицинской физики.
ПК-5.02: Способен применять методы сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в области медицинской физики	ПК-5.02.1. Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок; ПК-5.02.2. Умеет решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач; ПК-5.02.3. Умеет обрабатывать, анализировать и систематизировать результаты расчетов (дозы облучения для диагностики и лечения, обеспечивать радиационную защиту пациента, всего персонала и окружающей среды) в области медицинской физики; ПК-5.02.4. Владеет навыками сбора, обработки и анализа научно-исследовательской информации; ПК-5.02.5. Владеет навыками применения физических методов в медицинской диагностике и терапии.
ПК-6.02: Способен использовать специальный математический аппарат, современные вычислительные системы и комплексы на уровне опытного пользователя и применять информационные технологий в области медицинской физики	ПК-6.02.1. Знает принципы работы основного профессионального программного обеспечения и вычислительных систем, математического аппарата применяемого для описания процессов и явлений; ПК-6.02.2. Знает математические модели теоретического и экспериментального исследования распространения и взаимодействия излучения с тканями и органами человека, исследования, разработки и технологии, направленные на получение и оценку медицинских диагностических изображений; ПК-6.02.3. Умеет производить установку, настройку и анализировать работоспособность специализированного программного обеспечения. ПК-6.02.4. Владеет навыками теоретических расчетов с использованием специального математического аппарата и знаниями о границах применимости профессионального математического аппарата в области медицинской физики.
ПК-7.02: Способен проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы в области медицинской физики	ПК-7.02.1. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения, обработки информации и экологического мониторинга; ПК-7.02.2. Умеет применять методы проведения экспериментов и формулировать выводы по результатам наблюдений и измерений; ПК-7.02.3. Владеет навыками проведения наблюдений и измерений, мониторинга окружающей среды.
ПК-8.02: Способен работать с медицинским	ПК-8.02.1. Знает назначение медицинских устройств,

оборудованием и устройствами	<p>оборудования и приборов;</p> <p>ПК-8.02.2. Умеет эксплуатировать медицинские устройства, оборудование, приборы устранять возможные причины их неправильного использования;</p> <p>ПК-8.02.3. Владеет навыками комплексного решения проблем, включающих определение оптимальной производительности или оптимизации использования медицинских устройств и оборудования;</p> <p>ПК-8.02.4. Владеет навыками восстановления работоспособности и использования устройств до приемлемого состояния;</p> <p>ПК-8.02.5. Владеет навыками калибровки, работы с оборудованием и устройствами.</p>
ПК-9.02: Способен разрабатывать проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских работ в области медицинской физики	<p>ПК-9.02.1. Знает методы разработки технической документации и нормативную базу для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию;</p> <p>ПК-9.02.2. Умеет оформлять проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;</p> <p>ПК-9.02.3. Владеет навыками оформления элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ</p>
ПК-10.02: Способен составлять отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов в области медицинской физики	<p>ПК-10.02.1. Знает принципы и технологии работы современных систем визуального и логического проектирования документов;</p> <p>ПК-10.02.2. Уметь применять актуальную нормативную документацию и представлять результаты научно-исследовательской деятельности с использованием современных технологий в области медицинской физики;</p> <p>ПК-10.02.3. Владеет навыками оформления результатов научно-исследовательских работ;</p> <p>ПК-10.02.4. Владеет навыками работы с системами подготовки документации, а также аналитическими системами обработки и визуализации данных в области медицинской физики</p>

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### Оценивание выпускной квалификационной работы

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
<b>Отлично</b> (повышенный уровень)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Актуальность тематики работы – актуальность темы, проблемы;</li> <li>Теоретическая и практическая значимость работы, ее новизна, оригинальность подхода;</li> <li>Самостоятельное выполнение работы – полнота, глубина, самостоятельность раскрытия темы;</li> <li>Личный вклад автора;</li> <li>Четкость постановки цели, задач, формулирования объекта, предмета, гипотез;</li> <li>Уровень подготовленности к решению профессиональных задач;</li> <li>Степень владения современными математическими и компьютерными методами физики;</li> <li>Адекватность использованной методики объекту и предмету</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– тема работы актуальна;</li> <li>– содержание работы раскрывает заявленную тему, в заключении содержится решение поставленных во введении задач;</li> <li>– теоретическая и практическая часть работы органически взаимосвязаны;</li> <li>– в работе на основе изучения значительного объема источников дается самостоятельный анализ фактического материала;</li> <li>– в работе содержатся элементы научного творчества, ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, содержательный анализ характеризуется логичным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, делаются самостоятельные выводы и представляются методические рекомендации или методические разработки с серьезной аргументацией;</li> <li>– на защите выпускник демонстрирует свободное владение материалом, знание теоретических подходов к проблеме,</li> </ul>

	<p>исследования;</p> <p><b>9.</b> Достаточность эмпирического, фактического материала;</p> <p><b>10.</b> Степень достоверности полученных результатов;</p> <p><b>11.</b> Соответствие темы и содержания – обоснованность выводов, их соответствие содержанию работы;</p> <p><b>12.</b> Четкость структуры работы в целом;</p> <p><b>13.</b> Качество оформления работы;</p> <p><b>14.</b> Достаточность использования необходимых источников, в том числе литературы на иностранных языках;</p> <p><b>15.</b> Навыки публичной дискуссии, защиты собственных идей, предложений и рекомендаций;</p> <p><b>16.</b> Правильность и полнота ответов на вопросы членов ГЭК</p>	<p>уверенно, свободно и полно отвечает на основную часть вопросов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии со «Стандартом по оформлению курсовых и дипломных работ».</li> <li>– ВКР позитивно характеризуется научным руководителем и оценивается на «отлично» в рецензии;</li> <li>– при защите работы обучающийся показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные рекомендации, а во время доклада использует качественный демонстрационный материал</li> </ul>
<p><b>Хорошо</b> (базовый уровень)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– тема работы актуальна;</li> <li>– содержание работы не полностью раскрывает заявленную тему, в заключении содержится решение поставленных во введении задач;</li> <li>– ВКР характеризуется в целом последовательным изложением материала, но теоретическая и практическая часть работы недостаточно взаимосвязаны;</li> <li>– в работе на основе изучения значительного объема источников дается недостаточно самостоятельный анализ фактического материала;</li> <li>– в работе содержатся элементы научного творчества, ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, но недостаточно подробный анализ практического материала, т.е. выводы по работе носят правильный, но не вполне развернутый характер, представлены методические рекомендации или методические разработки с недостаточно серьезной аргументацией;</li> <li>– на защите выпускник демонстрирует владение материалом, знание теоретических подходов к проблеме, без особых затруднений, но не достаточно уверенно отвечает на основную часть вопросов;</li> <li>– работа оформлена в соответствии со «Стандартом по оформлению курсовых и дипломных работ».</li> <li>– ВКР позитивно характеризуется научным руководителем и оценивается «хорошо» в рецензии;</li> <li>– при защите обучающийся, в целом, показывает знания вопросов темы, умеет привлекать данные своего исследования, вносит свои рекомендации;</li> <li>– во время доклада используется демонстрационный материал, не содержащий грубых ошибок</li> </ul>
<p><b>Удовлетворительно</b> (пороговый уровень)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– тема работы актуальна</li> <li>– ВКР носит исследовательский характер, содержит теоретическую главу и базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором;</li> <li>– в работе просматривается непоследовательность изложения</li> </ul>

		<p>материала, представлены недостаточно обоснованные утверждения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методики анализа;</li> <li>– при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.</li> <li>– слабая база источников и отсутствует самостоятельный анализ литературы и фактического материала;</li> <li>– слабое знание теоретических подходов к решению проблемы и работ ведущих ученых в данной области;</li> <li>– неуверенная защита работы, отсутствие ответов на значительную часть вопросов.</li> </ul>
<b>Неудовлетворительно</b> (уровень не сформирован)		<ul style="list-style-type: none"> <li>– если работа допущена к защите руководителем и заведующим кафедрой, но студент на защите не может аргументировать выводы, привести подтверждение теоретическим положениям,</li> <li>– ВКР не носит исследовательского характера, не содержит практического разбора и не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях вуза;</li> <li>– работа не имеет выводов либо они носят декларативный характер;</li> <li>– в рецензии выставлена неудовлетворительная оценка;</li> <li>– при защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки,</li> <li>– не владеет материалом темы.</li> </ul>

Критерии оценки ВКР доводятся до сведения выпускников не позднее, чем за полгода до начала ГИА.

Решением ГЭК выносится оценка ВКР бакалавра с учетом отзывов рецензента и научного руководителя, а также самой защиты работы, т. е. выступления студента по теме ВКР, ответов на вопросы и замечания, сделанные рецензентом и в ходе выступления участников дискуссии.

Положительная оценка ВКР является условием присвоения студенту квалификации «бакалавр» и выдачи соответствующего диплома государственного образца.

Оценка проставляется в зачетную книжку студента и подписывается председателем ГЭК и членами комиссии.

Студент имеет право оспорить результаты защиты Выпускной квалификационной работы в апелляционной комиссии, подав письменное заявление об апелляции по вопросам, связанным с процедурой проведения защиты и оценки ВКР, не позднее 15:00 часов следующего рабочего дня после объявления результатов.

Апелляция рассматривается на заседании апелляционной комиссии с участием не менее половины ее состава. Решение апелляционной комиссии, оформленное протоколом, доводится до сведения подавшего апелляцию студента в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии.

### 3. Типовые материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

В соответствии с требованиями ФГОС ВО государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

При выборе темы студент руководствуется примерным перечнем тем ВКР. При определении тематики следует учитывать конкретные задачи в данной области подготовки. Общий перечень тем ВКР ежегодно обновляется.

Выпускная квалификационная работа выполняется под руководством научного руководителя из числа профессорско-преподавательского состава кафедры общей и экспериментальной физики.

Если тема ВКР носит межкафедральный или междисциплинарный характер, то с разрешения заведующего кафедрой научными руководителями могут назначаться преподаватели других кафедр и институтов АлтГУ, имеющие ученую степень и звание или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

В целях обеспечения надлежащего качества и разнообразия выполнения ВКР один научный руководитель не может осуществлять научное руководство более чем тремя студентами одного курса. При наличии большего числа студентов, желающих писать ВКР под руководством данного преподавателя, последний может проводить их конкурсный отбор. Условия данного отбора должны быть объявлены бакалаврам.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ бакалавров разрабатывается на кафедре и публикуется на сайте ИЦТЭФ не позднее 01 сентября четвертого года обучения по направлению подготовки 03.02.03 Физика. Конкретная тема работы формулируется с учетом пожеланий студента.

Студентам предоставляется право выбора темы ВКР. Выбор осуществляется исходя из интереса к проблеме, возможности получения фактических данных, а также наличия специальной научной литературы. Студент пишет заявление о теме ВКР и научном руководителе на имя заведующего кафедрой до 25 сентября четвертого года обучения.

Тематика ВКР и их руководители определяются выпускающей кафедрой и утверждаются на заседании кафедры (*выписки из протоколов с утверждёнными темами подаются в дирекцию ИЦТЭФ*) и утверждается распоряжением директора ИЦТЭФ. Окончательная формулировка темы ВКР доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до дня защиты ВКР.

В случае необходимости изменения или уточнения темы ВКР на кафедру подается соответствующее заявление установленного образца, и дирекция ИЦТЭФ на основании представления кафедры вносит соответствующее изменение в распоряжение. Уточнение (корректировка) темы ВКР возможно до 1 апреля четвертого года обучения.

Смена научного руководителя ВКР возможна только по согласованию с заведующим кафедрой, что фиксируется изменением в приказе.

В случае длительной болезни или зарубежной стажировки студент подает на кафедру заявление об изменении срока выбора темы с объяснением причин задержки и приложением соответствующих документов (медицинская справка, приказ о командировании и т. д.). Заведующий кафедрой принимает решение и в письменной форме информирует о нем дирекцию ИЦТЭФ.

**Примерные темы ВКР (профиль «Медицинская физика; Современные функциональные материалы»):**

1. Вихретоковые измерительные системы для исследования толщины электропроводящих материалов.
2. Накопление и возврат деформации при термоупругих мартенситных превращениях в никелиде титана.
3. Тонкие интерметаллические пленки системы Ni-Al.
4. Вихретоковые преобразователи над проводящим неферромагнитным пространством.

5. Структура и свойства углеродных алмазоподобных плёнок, полученных лазерным испарением углеродных мишеней.
6. Акустическая эмиссия при пластической деформации алюминия и его сплавов.
7. Применение интерференционного метода для определения толщины тонкой пленки.
8. Определение толщины тонкой углеродной пленки оптическим методом.
9. Акустическая эмиссия в условиях накопления и возврата деформации в TiNi.
10. Внутренне трение в металлах.
11. Использование спектрометра USB-4000 для нахождения оптических параметров тонких пленок.
12. Взаимодействие мощного лазерного излучения с таблетированными образцами оксидов металлов входящих в атмосферный твердофазный аэрозоль
13. Физико-механические свойства термобарически спечённого детонационного наноалмаза.
14. Кристаллографические особенности островковой структуры тонких металлических пленок.
15. Спектральная плотность сигналов акустической эмиссии и накопление деформации в алюминиево-магниевом сплаве
16. Получение тонких углеродных пленок и их структурное состояние.
17. Исследование атомной структуры аморфного алюминия.
18. Исследование пластической деформации материалов с дискретной структурой (асфальто-полимерные покрытия).
19. Определение строения углеродной пленки по спектру комбинационного рассеяния.
20. Исследование морфологии поверхности бинарной металлической пленки тугоплавких металлов системы титан-никель.

**Примерные темы ВКР (профиль «Медицинская физика; Современные функциональные материалы»):**

1. Исследование структуры органиминеральных образований при воздействии лазерного излучения.
2. Проверка натуральности меда на фальсификацию с помощью физических методов.
3. Исследование динамики размеров вторичных частиц при воздействии МЛН на образцы твердофазного атмосферного аэрозоля.
4. Разработка и тестирование установки для ультразвуковой диагностики.
5. Градуировка прибора для ультразвуковой диагностики и определение концентрации биологических жидкостей.
6. Бесконтактная глюкометрия.
7. Взаимодействие низкоинтенсивного лазерного излучения с биологическими жидкостями человека.
8. Разработка и создание лабораторной работы "Определение концентрации растворенных веществ в двухкомпонентном растворе методом спектрофотокolorиметрии".
9. Оценка состояния органов дыхания учащихся общеобразовательных учреждений методом спирометрии.
10. Оценка состояния сердечно-сосудистой системы студентов АлтГУ методом ЭКГ при выполнении физической нагрузки.
11. Градуировка колориметра и определение концентрации растворов.
12. Разработка и создание прибора для оценки вариабельности сердечного ритма.
13. Разработка и тестирование установки для диагностической импедансометрии.
14. Исследование элементного состава нерастворимых аэрозольных загрязнений в снеговом покрове города Барнаула.
15. Диэлектрические характеристики биологических жидкостей человека (кровь и сыворотка крови).
16. Взаимодействие низкоинтенсивного лазерного излучения с биологическими жидкостями методом биокристаллографии.
17. Мониторинг элементного состава аэрозольных загрязнений снегового покрова г. Барнаула.
18. Контроль концентрации кислорода в выдыхаемом воздухе.
19. Спектральная прозрачность в разнотипных озёрах Алтайского края.



20. Измерение показателя микроциркуляции крови в капиллярах при помощи метода лазерной доплеровской флоуметрии

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы**

Защита ВКР происходит на заседании ГЭК, на защиту отводится до 30 минут и как правило включает доклад студента, чтение отзыва и рецензии, вопросы членов комиссии, ответы обучающегося на вопросы членов ГЭК. Итоговая оценка формируется в соответствии с критериями оценивания ответа выпускника на защите ВКР.

Защита квалификационной работы бакалавра включает публичный доклад выпускника в течение не более 10 минут по теме работы при наличии иллюстративного материала виде презентации или печатного графического материала. В ходе выступления излагаются цели работы, используемые методики, полученные результаты, выводы. После доклада выпускнику задают вопросы сначала члены ГЭК, затем присутствующие. Вопросы могут быть по теме работы, а также обще-профессионального характера. После ответов на вопросы зачитывается рецензия или слово представляется рецензенту при его присутствии, и студенту предоставляется слово для ответа на высказанные замечания. Публичное обсуждение работы включает в себя отзыв научного руководителя, выступление членов ГЭК и присутствующих. После выступления студента с заключительным словом защита заканчивается.

На защите ВКР дается оценка сформированности комплекса компетенций по уровням: знать, уметь, владеть.

Для расчета коэффициента сформированности компетенций используется метод экспертной оценки. Председатель, члены ГЭК вносят свои оценки в оценочные листы, лист экспертной оценки сформированности компетенций на защите ВКР и производят расчет коэффициента сформированности компетенций каждого обучающегося (Приложение).

Оценка квалификационной работы бакалавра обсуждается и выставляется на закрытом заседании ГЭК, которое проводится в тот же день, что и защита. Результаты защиты определяются решением ГЭК оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Устанавливается следующая процедура обсуждения. Члены, ГЭК заполняют на защищаемого протоколы оценки качества выполнения и защиты выпускной квалификационной работы бакалавра, в котором, путем усреднения по четырем позициям, выставляется оценка по 5-бальной шкале:

- качество содержания квалификационной работы бакалавра (максимально 5 баллов);
- научная и практическая значимость результатов работы (максимально 5 баллов);
- уровень профессиональной подготовленности выпускника, выявленный в процессе защиты (максимально 5 баллов);
- использование современных методов экспериментальных и теоретических исследований, информационных технологий (максимально 5 баллов).

Оценки членов ГЭК, рецензента, научного руководителя вносятся секретарем ГЭК в «Сводный протокол оценки квалификационной работы бакалавра» и усредняются. Эта средняя оценка является предметом для обсуждения, по результатам которого и выставляется итоговая оценка квалификационной работы бакалавра.

Оценка за квалификационную работу бакалавра объявляется после окончания заседаний ГЭК в день защиты.

В случае неявки студента в установленные графиком сроки защиты:

- без документального подтверждения уважительной причины – защита снимается и студент отчисляется с формулировкой «как не прошедший Государственные итоговую аттестацию»;
- по уважительной причине – защита переносится на более позднее время, но в пределах объявленных графиком сроков работы ГЭК.

#### **4.1. Методические рекомендации руководителю выпускной квалификационной работы**

В целях оказания обучающемуся теоретической и практической помощи, координации и контроля его деятельности в период подготовки и написания ВКР назначается руководитель выпускной квалификационной работы, который осуществляет координацию и контроль подготовки выпускной квалификационной работы выпускником.

Руководитель ВКР назначается приказом директора института по представлению кафедры, как правило, из числа наиболее квалифицированных преподавателей: имеющих квалификационную категорию; опыт научно-педагогической деятельности и/или практической деятельности в соответствующей области, исходя из его научных интересов и специализации в цикловой комиссии.

Взаимодействие выпускника и руководителя ВКР определяется при личной встрече. Сообщения руководителей о ходе подготовки ВКР заслушиваются на заседании выпускающей кафедры с приглашением (в отдельных случаях) обучающихся, работы которых выполняются с нарушением графика или имеют существенные качественные недостатки.

С целью оказания выпускнику специализированных консультаций по отдельным аспектам выполняемого исследования наряду с руководителем может быть назначен консультант ВКР. Консультант назначается на любом этапе выполнения ВКР по представлению научного руководителя, составленного на основании решения заседания кафедры.

Ответственность за руководство и организацию выполнения ВКР несет выпускающая кафедра и непосредственно руководитель ВКР.

Руководитель ВКР осуществляет контроль за соблюдением сроков предоставления обучающимися ВКР и отчета о результатах проверки ВКР в системе «Антиплагиат».

За все сведения, изложенные в ВКР, принятые решения и за правильность всех данных ответственность несет выпускник – автор ВКР.

##### *Обязанности руководителя выпускной квалификационной работы:*

Руководитель ВКР контролирует все стадии подготовки и написания ВКР вплоть до её защиты.

Деятельность руководителя ВКР включает в себя целый комплекс направлений:

- помощь в разработке и составлении плана-графика на весь период выполнения ВКР;
- определение задания на ВКР – цели, задачи, ожидаемые результаты, задание подписывается руководителем ВКР и обучающимся, утверждается на заседании кафедры общей и экспериментальной физики;
- рекомендации по определению места преддипломной практики;
- оказание помощи в выборе методов проведения исследования;
- консультации по подбору библиографического списка, дополнительной литературы и фактического материала;
- систематический контроль процесса выполнения ВКР в соответствии с разработанным планом-графиком;
- оценку качества выполнения ВКР в соответствии с предъявляемыми требованиями (*написание отзыва о работе обучающегося в период подготовки ВКР*);
- оказание обучающемуся помощи в подготовке к процедуре защиты на заседании ГЭК (*рекомендации по составлению текста выступления-доклада, по составлению электронной презентации, по подбору раздаточного материала и т.д.*).

В обязанности руководителя ВКР входит:

- составление задания на ВКР;
- определение плана-графика выполнения ВКР и контроль его выполнения;
- рекомендации по подбору и использованию библиографического списка источников и литературы по теме ВКР;
- оказание помощи в разработке структуры (плана) ВКР;

- консультирование обучающегося по вопросам выполнения ВКР согласно установленному графику консультаций;
- анализ текста ВКР и рекомендации по его доработке (по отдельным главам (разделам) и подразделам);
- оценка степени соответствия ВКР предъявляемым требованиям;
- информирование о порядке и содержании процедуры защиты ВКР (в т.ч. предварительной), о требованиях, предъявляемых к обучающемуся;
- консультирование (оказание помощи) в подготовке выступления и подборе наглядных материалов к защите (в т.ч. предварительной);
- содействие в подготовке ВКР на конкурс студенческих работ (*при необходимости*);
- составление письменного отзыва о ВКР, в котором отражается:
  - актуальность ВКР;
  - степень достижения целей ВКР;
- наличие и значимость практических предложений и рекомендаций, сформулированных в ВКР;
- правильность оформления ВКР, включая оценку структуры, стиля, языка изложения, а также использования табличных и графических средств представления информации, в соответствии с правилами, установленными ГОСТ;
- степень владения автором работы профессиональными знаниями, умениями и навыками;
- недостатки ВКР;
- рекомендация ВКР к защите.

Обучающемуся следует периодически информировать руководителя ВКР о ходе подготовки ВКР, консультироваться по вызывающим затруднения или сомнения вопросам, обязательно ставить в известность о возможных отклонениях от утвержденного план-графика выполнения выпускной квалификационной работы.

Как правило, в план-график подготовки ВКР целесообразно включать следующие мероприятия:

- выбор темы выпускной квалификационной работы и утверждение на заседании кафедры;
- подбор источников и литературы, и представление библиографического списка руководителю;
- написание и представление руководителю ВКР введения и первой главы;
- написание и представление второй и третьей главы;
- завершение всей ВКР и представление его руководителю ВКР.

Обучающемуся следует иметь в виду, что руководитель ВКР не является ни соавтором, ни редактором ВКР, поэтому он не обязан править имеющиеся в ВКР теоретические, методологические, стилистические и другие ошибки.

На различных стадиях подготовки и выполнения ВКР задачи руководителя меняются:

- на первом этапе подготовки руководитель ВКР советует, как приступить к рассмотрению темы, корректирует план работы и дает рекомендации по списку литературных источников.
- в ходе выполнения ВКР руководитель выступает и как оппонент: указывает выпускнику на недостатки аргументации, композиции, стиля и т.п., и как консультант: советует, как их лучше устранить, чем дополнить содержание.

Рекомендации и замечания руководителя ВКР обучающийся должен воспринимать творчески. Он может учитывать их или отклонять по своему усмотрению, так как ответственность за теоретически, методологически правильную разработку и освещение темы, качество содержания и оформление выпускной квалификационной работы полностью лежит на нем.

После получения окончательного варианта ВКР руководитель ВКР составляет письменный отзыв, в котором характеризует качество ВКР, указывает на положительные стороны и на недостатки работы, при их наличии, оценивает основные результаты, полученные обучающимся, и выводы, дает общую оценку ВКР, мотивирует возможность или нецелесообразность представления ВКР в ГЭК.

Кроме того, в отзыве руководитель отмечает ритмичность выполнения работы в соответствии с графиком, добросовестность автора ВКР, определяет степень самостоятельности, активности и творческого подхода, проявленные обучающимся в период написания выпускной квалификационной работы. После проверки и оценивания степени готовности ВКР к защите, руководитель подписывает ее и вместе со своим письменным отзывом передает на кафедру.

#### **4.2. Методические рекомендации по рецензированию выпускной квалификационной работы**

Законченная ВКР, подписанная выпускником и консультантом (при наличии), представляется руководителю ВКР. Вместе с письменным отзывом руководителя ВКР, выпускная квалификационная работа направляется на рецензирование.

К рецензированию ВКР, с целью получения объективной оценки ВКР, могут привлекаться специалисты предприятий и учреждений, работающих по профилю данного направления подготовки, обладающие опытом работы по направлению темы выпускной квалификационной работы, профессора и преподаватели других вузов или своего вуза, если они работают на другой кафедре.

Основные требования для назначения рецензентом – наличие у предполагаемого эксперта высшего профессионального образования и достаточно высокая компетенция в той сфере деятельности, по которой выполнена выпускная квалификационная работа. Официальный рецензент утверждается на заседании выпускающей кафедры.

Рецензия включает в себя:

- оценку актуальности темы исследования;
- оценку теоретической и практической значимости результатов исследования;
- проверку логичность изложение материала – на наличие системности, логической взаимосвязи всех частей выпускной квалификационной работы друг с другом и с более общей задачей (проблемой), ясности изложения материала;
- проверку на практическую реализацию и выбор инструмента для решения поставленной задачи;
- проверку правильности оформления работы.
- проверку на соответствие содержания работы целевой установке, научный уровень, полноту и качество разработки темы,
- указание на недостатки работы, при их наличии – следует указать те вопросы, которые не получили достаточного освещения в ВКР, либо совсем отсутствуют;
- выводы и рекомендации рецензента;
- общую оценку ВКР.

В заключительной части рецензии дается однозначная оценка выпускной квалификационной работы по четырехбалльной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) высказывается мнение о возможности присвоения студенту квалификации.

Рецензия оформляется на бланке и подписывается рецензентом с указанием его должности, места работы, ученой степени и/или ученого звания (при наличии). Для рецензента, не являющегося штатным сотрудником АлтГУ, подпись должна быть заверена печатью организации, в которой работает рецензент.

Выпускная квалификационная работа предоставляется официальному рецензенту не позднее, чем за 10 дней и возвращается на кафедру вместе с официальной письменной рецензией не позднее, чем за 3 дня до защиты выпускной квалификационной работы.

К внешней рецензии может быть приравнен отзыв организации, материалы которой были использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

Если результаты выпускной квалификационной работы принимаются к внедрению, то может быть представлена справка о внедрении (использовании) результатов исследования.

Рецензия должна быть доведена до сведения дипломника. Отрицательный отзыв рецензента не является препятствием для защиты выпускной квалификационной работы.

В случае отрицательного отзыва участие рецензента в заседании ГАК, где защищается дипломная работа, обязательно.

Внесение изменений в дипломную работу после рецензирования не допускается. Сданный вариант ВКР считается окончательным и не подлежит исправлениям и дополнениям (за исключением случаев, когда коэффициент оригинальности менее 65%).

#### ***4.3. Проверка выпускной квалификационной работы (дипломной работы) в системе «Антиплагиат»***

Проверка ВКР в системе «Антиплагиат» вводится в целях повышения качества организации и эффективности учебного процесса, контроля степени самостоятельности выполнения обучающимися письменных работ, а также соблюдения обучающимися прав интеллектуальной собственности граждан и юридических лиц

*Порядок процедуры проверки выпускных квалификационных работ на наличие некорректных заимствований*

Под несамостоятельным выполнением письменной работы понимается некорректное заимствование, т.е. плагиат: использование письменной работе чужого текста, опубликованного в бумажном или электронном виде, без полной ссылки на источник или со ссылками, если объем и характер заимствований ставят под сомнение самостоятельность выполненной работы или одного из ее основных разделов

Некорректные заимствования:

- дословное изложение в работе текста (целой фразы (предложения) или абзаца), не принадлежащего обучающемуся, без оформления ссылки, сноски или какого-либо иного указания на авторство и происхождение текста;
- изложение в работе текста (целой фразы (предложения) или абзаца), не принадлежащего обучающемуся, с частичной заменой слов и выражений без изменения содержания, структуры и общего смысла заимствованного текста;
- изложение в работе текста (целой фразы (предложения) или абзаца), не принадлежащего обучающемуся, без оформления ссылки, сноски или какого-либо иного указания на авторство и происхождение текста с изменением последовательности отдельных слов, преобразование чужого авторского текста в различный графический материал (схемы, таблицы, рисунки) без указания автора или источника цитирования


Корректным (*правомерные*) заимствованием понимается:

- неоригинальный текст (техническое заимствование): использование в тексте ВКР наименований учреждений; повторов, в том числе, выдержек из первоисточников для их анализа, преобразование информации в различный графический материал (схемы, таблицы, рисунки) и т.д. с обязательным указанием источника заимствования;
- цитирование воспроизведение в тексте ВКР фрагментов опубликованного ранее материала с обязательным указанием автора или источника заимствования.
- использование устойчивых словосочетаний, выражений, оборотов и технических терминов
- цитирование своих материалов (самоцитирование), в объеме, оправданном целью цитирования (не более 30 %), с обязательным указанием ссылки на работу, которая используется, и источника заимствования;
- цитирование в оригинале и в переводе в научных, полемических, критических, информационных, учебных целях, правомерно обнародованных произведений в объеме, оправданном целью цитирования, с обязательным указанием имени автора, произведение которого используется, и источника заимствования;
- цитирование нормативных правовых актов, стандартов с указанием официального источника публикации;

- библиографические источники – список литературы;

Обучающийся, подготовивший работу, по своему желанию, может посредством системы «Антиплагиат» сформировать справку о самопроверке работы.

Обучающийся не позднее, чем за 13 календарных дней до установленного срока защиты ВКР, представляет ответственному за проверку работы:

- электронную версию работы:
  - в наименовании файла с работой должна содержаться только следующая информация: фамилия и инициалы студента, код направления и группа  
 ВКР\_А.К.\_Московкина\_03.03.02\_553а
  - ВКР должны быть в машиночитаемом формате «.doc» или «.pdf»
- справку о самопроверке (если имеется);
- заявление о проверке работы, в котором подтверждается отсутствие неправомерных заимствований; информированность об ответственности за неправомерные заимствования и о возможных дисциплинарных взысканиях в случае обнаружения в работе неправомерных заимствований;
- согласие на проверку представленной ВКР в системе «Антиплагиат».

#### **Порядок проверки предполагает следующие этапы:**

- после поступления работ на кафедру фиксируется факт ознакомления обучающегося с требованием о проверке его работы в системе «Антиплагиат» и иных способов поиска неправомерных заимствований (*ответственным за сбор заявлений студентов об ознакомлении с процедурой проверки выпускной квалификационной работы на объём оригинального текста через систему «Антиплагиат.Вуз» – на наличие некорректных заимствований по кафедре общей и экспериментальной физики назначается лаборант кафедры*). Заявления вместе с другими документами, касающимися ВКР студента, должен быть передан секретарю ГЭК не позднее, чем за 2 дня до защиты работы
- представленная на кафедру ВКР передается в установленном ИЦТЭФ порядке ответственному лицу, которое проводит проверку работы с помощью системы «Антиплагиат», с использованием различных поисковых систем («Google», «Яндекс» и т.п.) и иных технических способов проверки. Работа должна быть передана ответственному лицу не позднее, чем за 13 календарных дней до защиты (для бакалавриата) Первичной проверке подлежат все без исключения выпускные квалификационные работы, представленные к защите.
- по итогам первичной проверки формируется краткий отчет, содержащий процентные показатели оригинальности работ (данные, полученные из системы «Антиплагиат») и данные, полученные при иных способах проверки. Отчет передается научному руководителю обучающегося (к отчету прилагаются электронные версии работ) не позднее, чем за 11 календарных дней до защиты (для бакалавриата). При необходимости ответственным лицом составляется подробное заключение, содержащее анализ текста представленной работы с указанием конкретных страниц и источников заимствований (в том числе, обнаруженных с использованием различных поисковых систем и иных технических способов проверки) и прилагается подробный отчет работы в системе «Антиплагиат».
- результаты проверки ВКР с помощью системы «Антиплагиат» учитываются при решении о допуске письменной работы к защите и научным руководителем обучающегося при её оценке.

По итогам рассмотрения результатов проверки ВКР принимается одно из следующих решений:

- о не выявлении неправомерных заимствований;
- о выявлении неправомерных заимствований, которые могут быть устранены
- посредством доработки работы (с указанием конкретных неправомерных заимствований);
- о выявлении значительного объема неправомерных заимствований (с указанием конкретных неправомерных заимствований).

- в решении по результатам проверки ВКР указывается о выявлении указанной фальсификации в случае выявления фальсификации обучающимся результатов самопроверки работы посредством системы «Антиплагиат» (в том числе путем замены символов, использования невидимых символов и т.д.).

Обучающийся, научный руководитель, заведующий кафедрой и специалист ИЦТЭФ (*ответственное лицо, которое проводит проверку ВКР с помощью системы «Антиплагиат»*) несут персональную ответственность за соответствие сведений, указанных в отчете о результатах самопроверки ВКР на наличие неправомерных заимствований, формируемых системой «Антиплагиат», а также за использование технических средств, влияющих на объективность результатов проверки системой «Антиплагиат» (*использование специального программного обеспечения, включение в текст работы скрытых символов, пробелов, изменение кодировки текста, использование в словах сочетания букв латинского и русского алфавитов и т.д.*).

Справка, сформированная в системе «Антиплагиат» и подписанная ответственным за проверку ВКР, представляется одновременно с ВКР председателю ГЭК в установленные сроки.

Обучающийся допускается к защите при наличии не менее 65% оригинального текста для выпускной квалификационной работы по направлению 03.03.02 «Физика» профили «Медицинская физика; Современные функциональные материалы».

При наличии в работе оригинального текста менее установленного процента ВКР должна быть доработана обучающимся и сдана на вторичную проверку не позднее, чем за 7 дней до защиты.

Результаты вторичной проверки должны быть готовы не позднее, чем за 6 календарных дней.

В случае несогласия обучающегося с результатами проверки, ему предоставляется возможность изложить свою позицию относительно самостоятельности выполнения им ВКР.

Несамостоятельно выполненные работы не допускаются к защите и не могут быть положительно оценены.

К студентам, в ВКР которых обнаружен плагиат, применяются дисциплинарные взыскания за поведение, недостойное студента АлтГУ, вплоть до отчисления.

### ***Предварительная защита выпускной квалификационной работы***

С целью осуществления контроля качества выполнения ВКР и оценки степени готовности работы к официальной защите профильная цикловая комиссия имеет право проводить предварительную защиту ВКР.

Порядок предзащиты и график её проведения устанавливается профильной предаттестационной комиссией и утверждается директором ИЦТЭФ.

Выпускники во время предварительной защиты должны иметь:

- выпускную квалификационную работу (несброшюрованный вариант);
- задание на ВКР;
- план-график выполнения ВКР;
- отзыв руководителя

Во время предварительной защиты проверяется соответствие ВКР заявленной теме, даются рекомендации по устранению выявленных недостатков, в том числе и в оформлении работы.

Отрицательный отзыв руководителя ВКР и (или) официального рецензента, не влияет на допуск ВКР к защите. Оценку по результатам защиты ВКР выставляет ГЭК.

После предзащиты ВКР, но не позднее, 2 дней до даты защиты, студенты сдают переплетенную выпускную квалификационную работу с визой научного руководителя, отзыв научного руководителя, внешнюю рецензию и др. документы на кафедру.

## ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Тема дипломной работы (выпускной квалификационной работы бакалавра):

Автор (студент/ка) \_\_\_\_\_  
 Институт \_\_\_\_\_  
 Кафедра \_\_\_\_\_  
 Направление \_\_\_\_\_  
 Профиль \_\_\_\_\_  
 Руководитель \_\_\_\_\_  
 (Ф.И.О., место работы, должность, ученое звание, степень)

### ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ ФГОС ВО ПОДГОТОВЛЕННОСТИ АВТОРА ВЫПУСКНОЙ РАБОТЫ

Требования к профессиональной подготовке	Соответствует	В основном соответствует	Не соответствует
уметь корректно формулировать и ставить задачи (проблемы) своей деятельности при выполнении дипломной работы, анализировать, диагностировать причины появления проблем, их актуальность			
устанавливать приоритеты и методы решения поставленных задач (проблем)			
владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности			
уметь рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи			
уметь объективно оценивать полученные результаты расчетов, вычислений, используя для сравнения данные других направлений			
уметь анализировать полученные результаты интерпретации данных			
уметь осуществлять деятельность в кооперации с коллегами, находить компромиссы при совместной деятельности			
уметь делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы			
уметь пользоваться научной литературой профессиональной направленности			

Отмеченные достоинства \_\_\_\_\_

Отмеченные недостатки \_\_\_\_\_

Заключение \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 подпись ФИО



# РЕЦЕНЗИЯ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Автор (студент/ка) \_\_\_\_\_

Институт \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Направление \_\_\_\_\_

Профиль \_\_\_\_\_

Наименование темы: \_\_\_\_\_

Рецензент \_\_\_\_\_

(Ф. И.О., место работы, должность, ученое звание, степень)

## ОЦЕНКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

№	Показатели	Оценки				
		5	4	3	2	*
1.	Актуальность тематики работы					
2.	Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи					
3.	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов					
4.	Степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин					
5.	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения					
6.	Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе					
7.	Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)					
8.	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту					
9.	Обоснованность и доказательность выводов работы					
10.	Оригинальность и новизна полученных результатов, научно-исследовательских или производственно-технологических решений					

\* - не оценивается (трудно оценить)

Отмеченные достоинства \_\_\_\_\_

Отмеченные недостатки \_\_\_\_\_

Заключение \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рецензент \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

подпись

ФИО

М.П.

## ПОСЛЕДНИЙ ЛИСТ ВКР

Выпускная квалификационная работа выполнена мной совершенно самостоятельно. Все использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

«\_\_» \_\_\_\_\_ Г.

---

*(подпись выпускника)*

---

*(Ф.И.О.)*

Директору

\_\_\_\_\_  
название института

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О. директора института

**Заявление об ознакомлении с процедурой проверки  
выпускной квалификационной работы на объём оригинального текста  
через систему «Антиплагиат. Вуз»**

Я, \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. студента)

студент \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
(код и наименование направления подготовки, профиль)

ознакомлен с тем, что ВКР на тему \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

будет проверена системой «Антиплагиат. Вуз» в соответствии с регламентом проверки выпускных квалификационных работ на объём оригинального текста через систему «Антиплагиат.Вуз».

Все прямые заимствования из печатных и электронных источников имеют соответствующие ссылки.

С регламентом проверки выпускных квалификационных работ на объём оригинального текста через систему «Антиплагиат. Вуз» ознакомлен.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
дата подпись Ф.И.О. студента

# **Оценочный лист члена ГЭК на защите ВКР**

№ п/п	Ф.И.О. обучающегося	№ группы	Показатели работы			Показатели защиты		Комплексная оценка сформированности компетенций		
			Соответствие теме и задачам работы	Современный уровень выполнения	Оригинальность и новизна полученных результатов	Проведение защиты	Степень освоения тематики	Знать	Уметь	Владеть
								Обладает теоретическими знаниями, необходимыми для решения профессиональных задач, имеет целостное представление об их системе	Обладает умениями, обеспечивающими выполнение профессиональных задач в стандартной (алгоритмической) ситуации	Обладает способностью применять знания, умения и накопленный опыт для решения профессиональных задач в нестандартной ситуации
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
...										

Член ГЭК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (Ф.И.О.)

Дата «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

## Лист экспертной оценки сформированности компетенций на защите ВКР

ФИО выпускника \_\_\_\_\_

Показатели	Критерии комплексной оценки сформированности компетенций	Экспертная оценка					Комплексная оценка
		пред. ГЭК	пред. ГЭК	пред. ГЭК	пред. ГЭК	пред. ГЭК	
		_____ Ф.И.О.	_____ Ф.И.О.	_____ Ф.И.О.	_____ Ф.И.О.	_____ Ф.И.О.	
Знать	Обладает теоретическими знаниями, необходимыми для решения профессиональных задач, имеет целостное представление об их системе						
Уметь	Обладает умениями, обеспечивающими выполнение профессиональных задач в стандартной (алгоритмической) ситуации						
Владеть	Обладает способностью применять знания, умения и накопленный опыт для решения профессиональных задач в нестандартной ситуации						

Секретарь ГЭК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Дата «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

## ФОРМА ПРОТОКОЛА ЗАСЕДАНИЯ ГЭК

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ года

заседания государственной экзаменационной комиссии  
по направлению подготовки  
03.03.02 Физика

с \_\_\_\_\_ час \_\_\_\_\_ мин

до \_\_\_\_\_ час \_\_\_\_\_ мин

**Присутствовали:**

Председатель ГЭК \_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание, должность, место работы)

**Члены ГЭК:**

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание, должность, место работы)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание, должность, место работы)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание, должность, место работы)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание, должность, место работы)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание, должность, место работы)

Секретарь ГЭК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Дата «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

## ФОРМА ПРИЛОЖЕНИЯ К ПРОТОКОЛУ ЗАСЕДАНИЯ ГЭК ПО ЗАЩИТЕ ВКР

Приложение к протоколу  
заседания ГЭК № \_\_\_\_\_  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

### ПО ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

обучающегося \_\_\_\_\_  
(Фамилия, имя, отчество)

на тему \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Работа выполнена под руководством \_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание, должность, место работы)

при консультации \_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание, должность, место работы)

В государственную экзаменационную комиссию представлены материалы:

- заявление;
- текст ВКР на \_\_\_\_\_ страницах с вложенным диском;
- отзыв научного руководителя;
- рецензия на ВКР;
- протокол проверки текста ВКР в системе антиплагиат

Общая характеристика ответа обучающегося на заданные ему вопросы и рецензию \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Признать, что обучающийся \_\_\_\_\_  
(Фамилия, имя, отчество)

Выполнил и защитил ВКР с оценкой \_\_\_\_\_

Отметить, что *(мнение членов ГЭК об уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а так же о недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося)* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Председатель ГЭК

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Члены ГЭК:

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

# ФОРМА ЗАДАНИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный университет»

Институт цифровых технологий электроники и физики  
Кафедра общей и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой общей и  
экспериментальной физики ФТФ  
\_\_\_\_\_(С.В. Макаров)  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

## ЗАДАНИЕ на выполнение выпускной квалификационной работы

обучающегося \_\_\_\_\_  
(Фамилия, имя, отчество)

1. Тема работы \_\_\_\_\_, утверждена решением ученого совета института цифровых технологий электроники и физики от \_\_.\_\_.20\_\_ года
2. Направление подготовки 03.03.02 Физика
3. Срок сдачи законченной работы \_\_.\_\_.20\_\_ года
4. Календарный план (строится в соответствии со структурой ВКР):

№	Структура ВКР	Сроки выполнения	Примечания
1	Введение		
2	Глава 1:		
	1.1.		
	...		
3	Глава 2:		
	2.1.		
	...		
4	Глава 3:		
	3.1.		
	...		
5	Заключение		
6	Список литературы		
7	Приложения		

Обучающийся \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Руководитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)