МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Институт физики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.
"___"_____20___ г.

Программа государственной итоговой аттестации
Б3.Г.01(Д) «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»

Направление подготовки/специальность: 03.04.02 – Физика
Направленность (профиль) подготовки: Медицинская физика
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Содержание

1. Общие положения
2. Цели и задачи государственной итоговой аттестации
3. Структура государственной итоговой аттестации
4. Требования к профессиональной подготовленности выпускника
ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО АТТЕСТАЦИОННОГО ИСПЫТАНИЯ. ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
1. Компетенции, освоение которых проверяется выпускной квалификационной работой
2. Объем выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в зачетных единицах и часах
3. Цели, принципы и этапы подготовки к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.1. Цели и принципы подготовки к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2. Этапы и сроки выполнения выпускной квалификационной работы
4. Темы выпускных квалификационных работ
5. Фонд оценочных средств по подготовке к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
6. Методические рекомендации по подготовке к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
7. Список литературы, необходимой для подготовки к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
9. Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
10. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для подготовки к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
11. Особенности подготовки и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
ПРИЛОЖЕНИЯ к программе государственного аттестационного испытания «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»
Приложение № 1. Фонд оценочных средств
Приложение №2. Оценочный лист по подготовке к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы для очной формы обучения
Приложение №3. Список литературы, необходимой для подготовки к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы
Приложение №4. Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
Приложение №5. Макет отзыва научного руководителя выпускной квалификационной работы.
Приложение №6. Макет рецензии на выпускную квалификационную работу.

1. Общие положения

Настоящая программа разработана в целях организации и проведения государственной итоговой аттестации по основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки / специальности *03.04.02 Физика / Медицинская физика* (далее – ОПОП ВО).

2. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

В соответствии с Законом «Об образовании в Российской Федерации», выпускники, завершающие обучение по ОПОП ВО, проходят государственную итоговую аттестацию. Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) предназначена для определения уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (далее – ФГОС ВО).

ГИА выпускников осуществляется после освоения ОПОП ВО в полном объеме.

Целью ГИА является установление уровня подготовленности обучающихся, осваивающих ОПОП ВО, к выполнению профессиональных задач и соответствия их подготовки требованиям ФГОС ВО.

3. Структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по данной ОПОП ВО включает следующие государственные аттестационные испытания:

- защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

4. Требования к профессиональной подготовленности выпускника

Результаты освоения ОПОП ВО определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения ОПОП ВО согласно ФГОС ВО выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка проверяемой компетенции
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности
ОПК-2	Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики
ОПК-3	Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки
ОПК-4	Способен определять сферу внедрения результатов научных

	исследований в области своей профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области медицинской физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.
ПК-2	Способен свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач, и применять результаты научных исследований в проектной деятельности
ПК-3	Способен принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.
ПК-4	Способен использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей
ПК-5	Способен методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в области физики
Универсальные компетенции (УК)	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

_____ Д.А. Таюрский

"___"_____20___ г.

Программа государственного аттестационного испытания
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Направление подготовки/специальность: 03.04.02 – Физика
Направленность (профиль) подготовки: Медицинская физика
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2022

1. Компетенции, освоение которых проверяется выпускной квалификационной работой

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка проверяемой компетенции
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности
ОПК-2	Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики
ОПК-3	Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки
ОПК-4	Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области медицинской физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.
ПК-2	Способен свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач, и применять результаты научных исследований в проектной деятельности
ПК-3	Способен принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности
ПК-4	Способен использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей
ПК-5	Способен методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в области физики
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии,

	в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

2. Объем выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в зачетных единицах и часах

Общая трудоемкость составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Из них:

6 часов отводится на КСР;

210 часов отводится на самостоятельную работу.

3. Цели, принципы и этапы подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы

3.1. Цели и принципы подготовки к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Выпускная квалификационная работа (далее – ВКР) представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

ВКР является обязательной формой государственной итоговой аттестации, самостоятельно выполняемой обучающимися на завершающем этапе освоения ОПОП ВО. В ВКР на основе профессионально-ориентированной теоретической подготовки решаются конкретные теоретические и практические задачи, предусмотренные соответствующей ступенью высшего образования.

Цель представления ВКР – демонстрация степени готовности выпускника к осуществлению соответствующих видов профессиональной деятельности.

Задачами ВКР являются: расширение, систематизация и закрепление теоретических и практических знаний и применение их в профессиональной деятельности, совершенствование навыков ведения самостоятельной творческой работы, способности четко, ясно и логично излагать в письменной форме свои мысли по избранной тематике.

Для подготовки ВКР обучающемуся назначается руководитель (из числа работников КФУ) и, при необходимости, консультанты. Руководитель ВКР:

- оказывает помощь обучающемуся в выборе темы и разработке календарного графика работы;
- помогает ориентироваться в литературе по теме работы;
- оказывает помощь в определении направления исследования, подборе понятийного и методологического аппарата;
- помогает в выборе методов и методик исследования, обработке и анализе полученных результатов;
- проверяет выполнение этапов работы;
- составляет письменный отзыв о работе обучающегося;
- оказывает помощь в подготовке к защите ВКР.

3.2. Этапы и сроки выполнения выпускной квалификационной работы

Начальным этапом выполнения выпускной квалификационной работы является выбор темы. Своевременный и правильный выбор темы определяет успех всей последующей работы обучающегося. Прежде всего, обучающемуся необходимо ознакомиться с примерной тематикой выпускных квалификационных работ.

Тематическое решение исследовательских задач выпускной квалификационной работы необходимо ориентировать на разработку конкретных проблем, имеющих научно-практическое значение. При разработке перечня рекомендуемых тем выпускных квалификационных работ кафедра исходит из того, что эти темы должны:

- соответствовать компетенциям, получаемым обучающимся;
- включать основные направления, которыми обучающемуся предстоит заниматься в своей будущей профессиональной деятельности.

Перечень тем, предлагаемых кафедрой вниманию обучающихся, не является исчерпывающим. Обучающийся может предложить свою тему с соответствующим обоснованием необходимости и целесообразности ее разработки и осуществлять выполнение выпускной квалификационной работы, получив разрешение заведующего выпускающей кафедрой. При этом самостоятельно выбранная тема должна отвечать направленности (профилю) подготовки обучающегося с учетом его научных интересов, стремлений и наклонностей и соответствовать научным направлениям, представленным на сайте образовательного учреждения (Института Физики).

Тема и руководитель выпускной квалификационной работы закрепляется на заседании кафедры. Сроки выполнения разделов выпускной квалификационной работы определяются графиком, утвержденным образовательным учреждением.

После утверждения темы выпускной квалификационной работы студент совместно со своим руководителем составляет «План-график выполнения выпускной квалификационной работы» Факты нарушения календарного графика выполнения работы рассматриваются как нарушение графика учебной работы, отражаются в отзыве руководителя и могут служить основанием для снижения оценки при защите выпускной квалификационной работы. Кафедра составляет собственный график промежуточной оценки хода выполнения ВКР.

Предварительная защита проводится на заседании кафедры в сроки, определенные кафедрой с учетом времени, необходимого для устранения замечаний, возникающих при ее обсуждении, но не позже чем определено графиком образовательного учреждения. Предварительную защиту рекомендуется проводить в обстановке максимально приближенной к той, которая имеет место при работе государственной экзаменационной комиссии. На предварительную защиту студент предоставляет полностью завершенную и оформленную в соответствии с ГОСТ выпускную квалификационную работу. После предварительной защиты комиссия принимает решение о готовности работы и студента к защите. При этом в пределах времени, предусмотренного графиком, может разрешить студенту доработать работу по результатам предварительной защиты до ее представления на рецензирование.

Готовый текст ВКР распечатывается, переплетается и передается на выпускающую кафедру. Руководитель ВКР пишет отзыв на ВКР. Отзыв составляется по форме, указанной в Приложении 5 к настоящей программе. В отзыве отражается мнение руководителя о работе обучающегося над ВКР в течение учебного года, об уровне текста ВКР, о соответствии ВКР предъявляемым требованиям. ВКР подлежит рецензированию. Рецензентом выступает преподаватель КФУ или сотрудник иной организации, являющийся специалистом в предметной области ВКР. Рецензия оформляется по форме, приведенной в Приложении 6 к настоящей программе. Отзыв руководителя и рецензия вместе с текстом ВКР представляются государственной экзаменационной комиссии во время защиты ВКР.

ВКР подлежит защите в виде выступления обучающегося перед государственной экзаменационной комиссией. После выступления члены комиссии задают обучающемуся вопросы, на которые обучающийся отвечает. Озвучиваются отзыв руководителя и рецензия. Обучающемуся предоставляется возможность ответить на замечания, содержащиеся в отзыве руководителя и рецензии (при наличии). Государственная экзаменационная комиссия принимает решение о выставлении оценки на закрытом заседании большинством голосов. При равном количестве голосов голос председателя комиссии (при отсутствии председателя – его заместителя) является решающим.

4. Темы выпускных квалификационных работ

Примерный список тем ВКР ежегодно разрабатывается на соответствующей кафедре и доводится до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала ГИА. Обучающийся имеет право предложить свою тему ВКР с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Примерный перечень тем ВКР представлен в фонде оценочных средств.

5. Фонд оценочных средств по подготовке к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Фонд оценочных средств по подготовке к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты включает в себя следующие компоненты:

- соответствие компетенций проверяемым результатам обучения;
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки за выпускную квалификационную работу;
- описание процедуры оценивания текста выпускной квалификационной работы, защиты выпускной квалификационной работы, результатов промежуточной аттестации и портфолио (при необходимости);
- требования к тексту выпускной квалификационной работы, к защите выпускной квалификационной работы к результатам промежуточной аттестации и портфолио (при необходимости);
- критерии оценивания выпускной квалификационной работы;
- примерные темы выпускных квалификационных работ.

Фонд оценочных средств по подготовке к защите и защите ВКР представлен в Приложении 1 к данной программе.

Макет оценочного листа подготовки к защите и защите ВКР для обучающихся очной формы обучения представлен в Приложении 2 к данной программе.

6. Методические рекомендации по подготовке к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Выпускная квалификационная работа должна включать следующие основные элементы: Титульный лист, Оглавление, Введение, содержательную часть работы, Заключение и Выводы (при необходимости), Список литературы (библиография), Приложения, Список публикаций магистранта (при наличии).

Титульный лист является первой страницей выпускной квалификационной работы, служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа. На титульном листе приводят следующие сведения:

- полное наименование образовательного учреждения;
- наименование основного структурного подразделения;
- наименование кафедры;
- искомая степень;
- название выпускной квалификационной работы;
- фамилия, имя, отчество студента, с указанием, основного структурного подразделения, кафедры, курса, академической группы;
- фамилия, имя, отчество ученая степень и ученое звание научного руководителя;
- фамилия, имя, отчество ученая степень и ученое звание научного консультанта (при наличии);
- место и год написания выпускной квалификационной работы.

Оглавление – перечень основных частей выпускной квалификационной работы с указанием страниц, на которых они размещены. Оглавление это логическая основа всей работы, определяющая структуру и форму изложения материала. Оглавление работы дает общее представление о работе и показывает степень понимания автором выбранной темы, основного направления исследования. Оглавление отражает структуру работы и должно быть представлено на отдельном листе. При его составлении применяется многоуровневая система рубрикации (нумерации). Каждая глава (главы вводятся, если в работе две и более главы) состоит из параграфов. Главы и параграфы нумеруются арабскими цифрами и должны иметь соответствующие названия, которые характеризуют рассматриваемые в них вопросы. После цифры ставится точка (например: 3.5.2.) и пишется соответствующий заголовок. Введение, Заключение, Список литературы, и Приложения в Оглавлении выпускной квалификационной работы нумерации не подлежат. Заголовки в Оглавлении должны точно повторять заголовки в тексте. Не допускается сокращать или давать заголовки в другой формулировке. Последнее слово заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления. Список литературы и публикаций автора оформляется по ГОСТу.

Во **Введении** необходимо обосновать выбор темы исследования темы, охарактеризовать современное состояние рассматриваемой области исследования проблемы, ее актуальность, степень разработанности данной проблемы в России и за рубежом, научную новизну, научно - практическую значимость работы. В этой части работы необходимо сформулировать цели и задачи исследования, определить объект и методы исследования, обосновать структуру и логику изложения материала, отметить возможные ограничения в выполнении темы и другие особенности работы. Введение не должно превышать 3-4 страницы общего объема работы.

Содержательная часть состоит из двух блоков. Первый блок представляет собой Литературный обзор, в котором раскрываются выдвинутые теоретические и практические положения, рассматриваются имеющиеся точки зрения различных авторов по данной проблеме, излагается и обосновывается позиция автора по данному вопросу; анализируются особенности решения данной проблемы на практике, обосновываются тенденции развития; даются прогнозные оценки. Второй блок посвящен методологии работы и описанию объектов исследования, обсуждению результатов и сравнительному анализу результатов с данными других методов и родственных исследований.

При написании выпускной квалификационной работы необходимо соблюдать четкость построения и логическую последовательность изложения материала. Формулировки должны быть краткими, четкими и конкретными, аргументация - убедительной. Точки зрения, высказанные в работах других исследователей следует подкреплять ссылками на соответствующие работы и желательно выделять в виде цитат. Полемика должна быть уважительной и корректной. Каждая глава должна соответствовать общей цели работы и соответствующей задаче, которые определены автором во введении. Между главами должна

быть логическая связь. Главы могут подразделяться на параграфы и пункты. В конце каждой главы даются краткие заключения. Для того чтобы показать состояние, динамику и тенденции развития, необходимо подобрать соответствующий статистический материал. Используя цифровые данные, целесообразно обработать и свести их в таблицы, диаграммы или другие виды представления информации. Таблицы, графики, диаграммы являются важной частью работы, поэтому желательно включать их в текст, сопровождая соответствующими комментарии. Однако следует избегать их детальное описание в тексте, если подписи к рисункам и таблицам представлены в деталях. Наиболее объемные из них, но важные для раскрытия содержания работы, следует размещать в Приложении. Основными источниками статистических материалов являются статистические сборники, обзоры, периодические издания, материалы официальной отчетности организаций, соответствующие официальные сайты в сети Интернет, фактические данные организаций (предприятий). Обязательно указывается источник первичной статистической информации, дается его полная аннотация с указанием года издания, страницы и т.п. В работе могут быть приведены примеры, отражающие особенности применения различных методов расчета и методик определения показателей.

В **Заключении** формулируются основные результаты работы и предложения, вытекающие из содержания выпускной квалификационной работы. Заключение не является продолжением текста работы, в нем не должны содержаться новые моменты, не рассмотренные в основной части. В заключительной части автор формулирует основные выводы по работе в целом, дает свои оценки перспектив развития исследуемой проблематики, формулирует практические рекомендации, вытекающие из работы над темой. Выводы представляют собой кратко сформулированные положения, которые составляют существо выполненной квалификационной работы.

Перечень квалификационных заданий, предусмотренных при выполнении выпускной квалификационной работы:

1. Подготовить ВКР в соответствии с установленными требованиями, без грамматических и фактических ошибок в полном соответствии с ГОСТ.
2. Подготовить доклад и вспомогательный иллюстративный материал (презентацию), в том числе – сделать доклад с использованием информационной техники за установленный промежуток времени.
3. Обосновать актуальность темы исследования.
4. Обосновать практическую значимость научного исследования в выбранной профессиональной деятельности.
5. Определить цель, задачи, объект и предмет исследования, сформулировать план работы, место и роль ВКР для работы научной группы, в состав которой входит студент.
6. Продемонстрировать глубину и современный уровень состояния исследований по данной тематике с использованием литературного обзора, включающего, в том числе, источники на иностранном языке. Провести анализ правомерности заимствований при составлении литературного обзора.
7. Обосновать научную значимость поставленной задачи.
8. Обосновать соответствие поставленных задач целям ВКР.
9. Продемонстрировать знакомство с правилами техники безопасности при проведении работ, в том числе в области природопользования.
10. Описать ключевые экспериментальные / теоретические результаты, полученные в ходе выполнения ВКР.
11. Продемонстрировать умение использовать современную приборную базу и/или информационные технологий при выполнении работы.

12. Провести анализ полученных экспериментальных / теоретических результатов, в том числе – продемонстрировать глубину и полноту математического и физического анализа полученных результатов.

13. Продемонстрировать роль и качество самостоятельной работы при выполнении ВКР (описать личный вклад, отразить способность проводить исследования в составе группы).

14. Сформулировать выводы и описать полноту решения поставленных задач.

15. Ответить на дополнительные вопросы членов ГЭК, в том числе – касающиеся перспектив дальнейшего развития данной работы, а также возможностей изменения выбранного научного направления.

16. Продемонстрировать грамотную, культурную речь, способность корректно отвечать на поставленные вопросы, корректно вести научную дискуссию, в том числе – в нестандартных (стрессовых) ситуациях.

17. Продемонстрировать знание современного состояния исследований и продемонстрировать практические навыки применения основных разделов медицинской физики, формирующих научно-образовательную базу обучающегося по выбранному профилю подготовки.

18. Продемонстрировать высокий уровень знаний в своей профессиональной области при ответах на вопросы членов ГЭК, а также замечания рецензента, высказанные им в своем отзыве (рецензии) на ВКР.

7. Список литературы, необходимой для подготовки к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Выполнение ВКР предполагает изучение учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

– в электронном виде – через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

– в печатном виде – в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе «Электронный университет». При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осуществляющих подготовку к защите и защиту ВКР по данной ОПОП ВО.

Список литературы, необходимой для подготовки к защите и защиты ВКР, представлен в Приложении 3 к данной программе.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

1. Регламент подготовки и защиты выпускной квалификационной работы обучающимися федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" https://kpfu.ru/portal/docs/F_2044047537/23.04.2020_0.1.1.67_08_39_v_20_Gafurov.I.R._Xalilova.A.N._2__1_.pdf

2. Инструкция по охране труда для работников и обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет» при проведении учебной и производственной практики - https://kpfu.ru/portal/docs/F1545890714/1620.Instrukciya.pri.provedenii.proizvodstvennoj.praktiki.pdf
3. ГОСТ Р 7.0.100-2018 «библиографическая запись» https://www.rsl.ru/photo/!_ORS/5-PROFESSIONALAM/7_sibid/ГОСТ_Р_7_0_100_2018_1204.pdf
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com https://znanium.com/
5. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» https://e.lanbook.com/
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» https://www.studentlibrary.ru/;
7. Электронная библиотека http://scintific.narod.ru/n
8. База данных Scopus http://www.scopus.com/
9. База данных Web of Science http://apps.webofknowledge.com/
10. Академия Google https://scholar.google.ru/
11. Поисковик электронных книг http://www.poiskknig.ru
12. Российская государственная библиотека https://www.rsl.ru/
13. Сайт Научной библиотеки им. Н. И. Лобачевского http://kpfu.ru/library
14. Электронная библиотека «Наука и техника» http://n-t.ru
15. А.Б. Рубин Биофизика. В 2 т. Изд. 3-е. Учебник. http://www.library.biophys.msu.ru/rubin/
16. http://www.biophys.msu.ru/rus/general_courses/laboratory_classes/
17. J.P.Hornak. BasicsofMRI в переводе И.Н.Гиппа www.cis.rit.edu/htbooks/mri/
18. Информационный сайт по радиологии http://www.radiologyinfo.org
19. Программа Матлаб www.mathworks.com/
20. Лекции по медицинской биофизике Ю.А. Владимирова http://www.fbm.msu.ru/sites/biophys/stud/biophys/Matbiophys.php

9. Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости), представлен в Приложении 4 к данной программе.

10. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для подготовки к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Материально-техническое обеспечение подготовки к защите и защиты ВКР включает в себя следующие компоненты:

- помещения для самостоятельной работы обучающихся по выполнению ВКР и подготовке к защите, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ;

- учебные аудитории для консультаций, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья);

- аудитории для заседания государственной экзаменационной комиссии и для заседания апелляционной комиссии, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья);

- проектор и экран для презентации при защите ВКР;

- лаборатория ЯМР спектроскопии Института физики КФУ (кафедра медицинской физики);

- НИЛ Структурная биология Институт фундаментальной медицины (ИФМиБ) КФУ;

- НИЛ Нейробиологии ИФМиБ КФУ;

- Лаборатория ЯМР диффузометрии и релаксометрии Института физики КФУ (кафедра физики молекулярных систем);

- Лаборатория ядерной физики Института физики (кафедра физики твердого тела);

- НИЛ магнитной радиоспектроскопии и квантовой электроники им. С.А. Альтшулера, Кафедра квантовой электроники и радиоспектроскопии, Институт физики КФУ;

- Клинико-онкологического диспансер Министерства здравоохранения Республики Татарстан (РКОД МЗ РТ).

11. Особенности подготовки к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие подготовку к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты лицам с ОВЗ и инвалидам:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально; применение программных средств, обеспечивающих возможность выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации консультаций;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации защиты выпускной квалификационной работы для лиц с ОВЗ и инвалидов и предоставляется право выбора, с учетом индивидуальных психофизических особенностей, формы проведения итоговой аттестации (устно, письменно, с использованием технических средств и др.);

- для выступления на защите выпускной квалификационной работы лицам с ОВЗ и инвалидам могут быть предоставлены специальные технические средства, возможно привлечение ассистентов;

- увеличение продолжительности выступления лиц с ОВЗ и инвалидов при защите выпускной квалификационной работы – не более чем на 15 минут.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1
к программе государственного аттестационного испытания
«Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Институт физики

Фонд оценочных средств государственного аттестационного испытания
Б3.Г.01(Д) «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»

Направление подготовки/специальность: 03.04.02 – Физика
Направленность (профиль) подготовки: Медицинская физика
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРОВЕРЯЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

3. МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНКИ ЗА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

3.1. Механизм формирования оценки для обучающихся очной и очно-заочной форм обучения (с применением балльно-рейтинговой системы).

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, ПОРЯДОК ИХ ПРИМЕНЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Процедура применения оценочного средства

4.1.1. Процедура оценивания текста выпускной квалификационной работы

4.1.2. Процедура оценивания защиты выпускной квалификационной работы

4.2. Требования к выпускной квалификационной работе

4.2.1. Требования к тексту выпускной квалификационной работы

4.2.2. Требования к защите выпускной квалификационной работы

4.3. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

4.4. Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Соответствие компетенций проверяемым результатам обучения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Виды оценочных средств
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности	1.1.1. Знает содержание фундаментальных и прикладных дисциплин магистратуры в области медицинской физики и моделирования физических процессов. 1.1.2. Знает возможности достижения современных междисциплинарных исследований в области физики. 1.1.3. Знает основы педагогики, необходимые для осуществления педагогической деятельности. 1.1.4. Умеет ставить цели и определять задачи научно-исследовательской работы. 1.1.5. Умеет применять фундаментальные знания по физике в практической и самостоятельной исследовательской работе. 1.1.6. Умеет использовать современные междисциплинарные методы исследования. 1.1.7. Умеет применять основы педагогики, необходимые для осуществления педагогической деятельности. 1.1.8. Владеет навыками использования знаний содержания дисциплин программы магистратуры в научно-исследовательской работе. 1.1.9. Владеет основами педагогики, необходимыми для осуществления педагогической деятельности.	Текст и защита ВКР
ОПК-2 Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики;	1.2.1. Знает общие принципы организации и планирования физических фундаментальных и прикладных исследований. 1.2.2. Знает методы организации работы научного коллектива. 1.2.3. Знает способы решения профессиональных задач, возникающих при достижении запланированных целей. 1.2.4. Умеет планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики. 1.2.5. Умеет выбирать цели своей	Защита ВКР (Отзыв руководителя)

	самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности. 1.2.6. Умеет проводить выбор средств для выполнения поставленных задач исследования 1.2.7. Владеет современными информационно-коммуникационными и интеллектуальными технологиями. 1.2.8. Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа научной информации. 1.2.9. Владеет навыками прогнозирования результатов и последствий научно-исследовательской деятельности.	
ОПК-3 Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки	1.3.1. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий. 1.3.2. Знает типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности. 1.3.3. Знает принципы использования современных пакетов прикладных программ для решения задач научных исследований в области физики. 1.3.4. Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии. 1.3.5. Умеет использовать средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности. 1.3.6. Умеет применять современные компьютерные технологии для решения профессиональных исследовательских задач. 1.3.7. Владеет навыками выбора наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности. 1.3.8. Владеет навыками использования программных продуктов ресурсов сети «Интернет» для решения задач	Текст ВКР

	профессиональной деятельности. 1.3.9. Владеет методами математического моделирования физических объектов и физических процессов с использованием современных информационных технологий.	
ОПК-4 Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.	1.4.1. Знает наиболее важные достижения философии, играющие ключевую роль в формировании современного научного мировоззрения. 1.4.2. Знает основные термины и определения технологических инноваций. 1.4.3. Знает методику прогнозирования результатов научных исследований и их дальнейшего применения. 1.4.4. Умеет произвести анализ процессов, приведших к важнейшим открытиям в области естественных наук. 1.4.5. Умеет выполнить анализ потенциала инновации и оценку экономической эффективности инновации. 1.4.6. Умеет применять современные методы теории к решению задач; выделять нерешенные задачи; использовать полученные знания при решении актуальных проблем. 1.4.7. Владеет информацией об основных направлениях развития естественных наук. 1.4.8. Владеть современными методами проведения физических исследований. 1.4.9. Владеет навыками определения сферы внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.	Текст и защита ВКР
ПК-1 Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области медицинской физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.	2.1.1. Знает методы в области медицинской физики; современную аппаратуру. 2.1.2. Знает информационные технологии. 2.1.3. Знает новейший отечественный и зарубежный опыт по отношению к конкретным задачам научных исследований. 2.1.4. Умеет корректно поставить задачу, построить модель и выбрать метод исследования. 2.1.5. Умеет решать конкретные задачи научных исследований с помощью	Защита ВКР, Отзыв руководителя

	современной аппаратуры и информационных технологий. 2.1.6. Умеет применять основные современные методы расчета объекта научного исследования, использующие передовые информационные технологии; - вести самостоятельную научно-исследовательскую работу. 2.1.7. Владеет методами приближенного качественного описания физических систем и процессов на основе классических и квантовых законов. 2.1.8. Владеет методами моделирования различных физических систем и процессов. 2.1.9. Владеет современными прикладными программами для изучения объекта научного исследования.	
ПК-2 Способен свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач, и применять результаты научных исследований в проектной деятельности	2.2.1. Знает основные разделы физики, необходимые для решения научно-исследовательских задач. 2.2.2. Знает основные термины и определения технологических инноваций, - классификации и физические основы технологий. 2.2.3. Знает организационные технологии-проектирования производственных систем, нормативную базу проектирования. 2.2.4. Умеет выполнить анализ потенциала инновации; выполнить оценку экономической эффективности инновации; разработать график реализации проекта, в том числе инновационного. 2.2.5. Умеет разработать график реализации проекта, в том числе инновационного; оценить затраты по реализации проекта; оценить риски проекта и разработать план мероприятий по их минимизации. 2.2.6. Умеет применять результаты научных исследований в области физики в проектной деятельности. 2.2.7. Владеет разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач. 2.2.8. Владеет навыками постановки и решения научно-исследовательских задач в области физики с помощью современных	Защита ВКР Отзыв руководителя и рецензента

	методов и средств. 2.2.9. Владеет методами анализа привлекательности и экономической эффективности инновационных проектов; методами разработки графика реализации проекта.	
ПК-3 Способен принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.	2.3.1. Знает текущее состояние данного раздела физики; ключевые нерешенные актуальные задачи данного раздела физики. 2.3.2. Знает основные термины и определения научно-инновационных исследований. 2.3.3. Знает методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях. 2.3.4. Умеет оценивать освоенные научные методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях. 2.3.5. Умеет перерабатывать освоенные научные методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях. 2.3.6. Умеет использовать освоенные научные методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях. 2.3.7. Владеет методами анализа привлекательности и экономической эффективности научно-инновационных проектов. 2.3.8. Владеет методами разработки графика реализации проекта; инструментальными средствами анализа (моделирования) проекта и решения типовых задач анализа и оптимизации. 2.3.9. Владеет навыками разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях.	Текст ВКР
ПК-4 Способен использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	2.4.1. Знает правила оформления устной и письменной монологической и диалоговой речи в ситуациях делового и профессионального общения. 2.4.2 Знает основы публичной речи (делать сообщения, доклады и презентации с предварительной подготовкой). 2.4.3. Знает правила составления и оформления научно-технической	Текст и защита ВКР

	документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей. 2.4.4. Умеет оформлять техническую документацию в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями, положениями и инструкциями. 2.4.5. Умеет представлять итоги выполненной научной работы в виде отчетов, статей (в том числе на иностранном языке). 2.4.6. Умеет применять на практике правила составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей. 2.4.7. Владеет навыками составления и оформления научно-технической документации. 2.4.8. Владеет навыками составления и оформления научных отчетов, обзоров, докладов и статей. 2.4.9. Владеет навыками использования программного обеспечения для оформления научно-технической документации, отчетов, обзоров, докладов и статей.	
ПК-5 Способен методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в области физики	2.5.1. Знать базовые понятия, методологические основы и специфику педагогической деятельности в высшей школе. 2.5.2. Знать принципы построения современного педагогического процесса. 2.5.3. Знать современные учебно-методические разработки по отдельным видам учебных занятий. 2.5.4. Умеет проводить лабораторные занятия. 2.5.5. Умеет проводить практические занятия. 2.5.6. Умеет проводить семинарские занятия. 2.5.7. Владеет навыками толерантного и конструктивного общения со студентами. 2.5.8. Владеет навыками подготовки и проведения учебных занятий. 2.5.9. Имеет практический опыт проведения учебных занятий, с учетом уровня	Защита ВКР (доклад)

	подготовки и психологии аудитории.	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	3.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. 3.1.2. Знает методы системного и критического анализа. 3.1.3. Знает методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. 3.1.4. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. 3.1.5. Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. 3.1.6. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. 3.1.7. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов. 3.1.8. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.	Текст ВКР (Отзыв руководителя)
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	3.2.1. Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. 3.2.2. Знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами. 3.2.3. Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. 3.2.4. Умеет формировать план-график	Текст ВКР, Отзыв рецензента

	реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. 3.2.5. Умеет управлять научно-исследовательским проектом на всех этапах его жизненного цикла. 3.2.6. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов. 3.2.7. Владеет методиками разработки и управления научно-исследовательским проектом. 3.2.8. Владеет методами оценки потребности в ресурсах и эффективности научно-исследовательского проекта, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. 3.2.9. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.	
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	3.3.1. Знает основные принципы работы в научных группах и малых коллективах. 3.3.2. Знает принципы научной организации труда в научно-исследовательском коллективе. 3.3.3. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов. 3.3.4. Умеет проявлять лидерские качества в коллективе в сфере своей профессиональной деятельности; ставить задачи перед исполнителями с учетом их личностных характеристик. 3.3.5. Умеет разрабатывать командную стратегию; строить бесконфликтные межличностные отношения в коллективе. 3.3.6. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.	Текст ВКР, Отзыв руководителя

	3.3.7. Владеет навыками совместной работы в различных научных коллективах в сфере своей профессиональной деятельности. 3.3.8. Владеет навыками организации и руководства работой научно-исследовательского коллектива. 3.3.9. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений	
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	3.4.1. Знает правила оформления устной и письменной монологической и диалоговой речи в ситуациях делового и профессионального общения. 3.4.2. Знает правила составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей; правила перевода грамматических конструкций при чтении деловой и научной литературы, владеть деловой и научной терминологией. 3.4.3. Знает основы публичной речи (делать сообщения, доклады и презентации с предварительной подготовкой). 3.4.4. Умеет понимать устную (монологическую и диалогическую) профессиональную речь; понимать, переводить, реферировать и аннотировать литературу по узкому и широкому профилю специальности. 3.4.5. Умеет переводить, реферировать и аннотировать деловую и научную литературу; беседовать на английском языке по теме изучаемой дисциплины; выделять главную и второстепенную информацию при чтении адаптированной и оригинальной литературы. 3.4.6. Умеет оформлять полученную информацию в виде реферата, аннотации, сообщения, доклада; самостоятельно повышать уровень языковой компетенции, грамотно и рационально используя различную справочную литературу, словари и Интернет-ресурсы. 3.4.7. Владеть стратегиями восприятия, анализа, создания письменных научных	Текст и защита ВКР (Доклад)

	текстов исследовательской направленности. 3.4.8. Владеть стратегиями планирования и представления результатов предполагаемого исследовательского проекта. 3.4.9. Владеть приемами самостоятельной работы со справочной и учебной литературой по теме планируемого научно-исследовательского проекта.	
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	3.5.1. Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур. 3.5.2. Знает особенности межкультурного разнообразия общества. 3.5.3. Знает правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия. 3.5.4. Умеет толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества. 3.5.5. Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. 3.5.6. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей. 3.5.7. Владеет навыками анализа межкультурного разнообразия в коллективе. 3.5.8. Владеет навыками учета разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия. 3.5.9. Владеет навыками создания благоприятной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.	Защита ВКР, Отзыв руководи-теля
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на	3.6.1. Знает способы самоорганизации и развития своего интеллектуального и культурного уровня. 3.6.2. Знает способы самоорганизации и развития духовного, нравственного и физического уровня. 3.6.3. Знает способы самоорганизации и развития профессионального уровня.	Текст и защита ВКР (Отзыв руководителя)

основе самооценки	3.6.4. Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, проявлять инициативу при выполнении поставленных задач. 3.6.5. Умеет определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, анализировать и объективно оценивать свой профессиональный и общекультурный уровень и ставить цель и формулировать задачи самосовершенствования. 3.6.6. Умеет устранять недостатки в состоянии своего общекультурного и профессионального уровней развития посредством самообразования. 3.6.7. Владеет навыками собственного личностного и профессионального развития. 3.6.8. Владеет навыками саморазвития, самореализации и использования своего творческого потенциала. 3.6.9. Владеет навыками постановки цели и формулирования задач самосовершенствования в области профессиональной деятельности.	

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (0-55 баллов)
ОПК-1	Знает Успешное и систематическое знание содержания фундаментальных и прикладных дисциплин магистратуры в области медицинской физики Студент обладает знаниями основ педагогики, необходимые для осуществления педагогической деятельности	Знает В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание содержания фундаментальных и прикладных дисциплин магистратуры в области медицинской физики Студент обладает знаниями основ педагогики, необходимые для осуществления педагогической деятельности.	Знает В целом успешное, но не систематическое знание содержания фундаментальных и прикладных дисциплин магистратуры в области медицинской физики Студент обладает знаниями ос-нов педагогики, необходимые для осуществления педагогической деятельности. Не понимает смысл некоторых педагогических терминов.	Знает Фрагментарное знание содержания фундаментальных и прикладных дисциплин магистратуры в области медицинской физики Студент имеет недостаточное представления об основах педагогики, необходимых для осуществления педагогической деятельности.
	Умеет Успешное и систематическое умение применять знание содержания фундаментальных и прикладных дисциплин магистратуры в области медицинской физики	Умеет В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять знание содержания фундаментальных и прикладных дисциплин магистратуры в области медицинской физики	Умеет В целом успешное, но не систематическое умение применять знание содержания фундаментальных и прикладных дисциплин магистратуры в области медицинской физики	Умеет Фрагментарное умение применять знание содержания фундаментальных и прикладных дисциплин магистратуры в области медицинской физики Фрагментарное умение применять

	Умеет применять специальные и теоретические знания по физике в практической и самостоятельной исследовательской работе Умеет применять основы педагогики, необходимые для осуществления педагогической деятельности	Умеет не в полной мере применять специальные и теоретические знания по физике в практической и самостоятельной исследовательской работе Умеет не в полной мере применять основы педагогики, необходимые для осуществления педагогической деятельности	Умеет с большими неточностями применять специальные и теоретические знания по физике в практической и самостоятельной исследовательской работе. Умеет с большими неточностями применять основы педагогики, необходимые для осуществления педагогической деятельности	специальные и теоретические знания по физике в практической и самостоятельной исследовательской работе. Фрагментарное умение применять основы педагогики, необходимые для осуществления педагогической деятельности
	Владеет Успешное и систематическое владение применением знаний содержания фундаментальных и прикладных дисциплин магистратуры в области медицинской физики Владеет основами педагогики, необходимыми для осуществления педагогической деятельности.	Владеет В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение применением знаний содержания фундаментальных и прикладных дисциплин магистратуры в области медицинской физики Владеет не в полной мере основами педагогики, необходимыми для осуществления педагогической деятельности.	Владеет В целом успешное, но не систематическое владение применением знаний содержания фундаментальных и прикладных дисциплин магистратуры в области медицинской физики Владеет с большими неточностями основами педагогики, необходимыми для осуществления педагогической деятельности.	Владеет Фрагментарное владение приемами применением знаний содержания фундаментальных и прикладных дисциплин магистратуры в области медицинской физики Проявлено недостаточное владение основами педагогики, необходимыми для осуществления педагогической деятельности.
ОПК-2	Знает Подробно знает общие принципы организации и планирования физических фундаментальных и прикладных исследований. Детально знает методы	Знает С отдельными пробелами знает общие принципы организации и планирования физических фундаментальных и прикладных исследований.	Знает С существенными пробелами знает общие принципы организации и планирования физических фундаментальных и прикладных исследований.	Знает Фрагментарно знает общие принципы организации и планирования физических фундаментальных и прикладных исследований.

	организации работы научного коллектива. Знает способы решения профессиональных задач, возникающих при достижении запланированных целей.	С небольшими недочетами пробелами знает методы организации работы научного коллектива. Знает способы решения профессиональных задач, возникающих при достижении запланированных целей.	Знает методы организации работы научного коллектива с недочетами. Знает способы решения профессиональных задач, возникающих при достижении запланированных целей.	Знает методы организации работы научного коллектива фрагментарно. Не знает способы решения профессиональных задач, возникающих при достижении запланированных целей.
	Умеет планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики; выбирать цели своей самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности; проводить выбор средств для выполнения поставленных задач исследования.	Умеет планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики, при этом совершая небольшие ошибки; выбирать цели своей самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности. проводить выбор средств для выполнения поставленных задач исследования.	Умеет планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики, при этом совершая ошибки; выбирать цели своей самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности. проводить выбор средств для выполнения поставленных задач исследования.	Умеет Фрагментарно умеет: планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики; выбирать цели своей самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности; проводить выбор средств для выполнения поставленных задач исследования.
	Владеет современными ин-формационно-коммуникационными и интеллектуальными	Владеет современными ин-формационно-коммуникационными и интеллектуальными технологиями	Владеет современными ин-формационно-коммуникационными и интеллектуальными технологиями	Владеет Фрагментарно владеет современными информационно-коммуникационными и интеллектуальными технологиями

	технологиями; методами научного поиска и интеллектуального анализа научной информации; навыками прогнозирования результатов и последствий научно-исследовательской деятельности.	не в полной мере; методами научного поиска и интеллектуального анализа научной информации; навыками прогнозирования результатов и последствий научно-исследовательской деятельности.	не в полной мере. Частично владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа научной информации. Владеет навыками прогнозирования результатов и последствий научно-исследовательской деятельности.	не в полной мере. Не владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа научной информации. Владеет навыками прогнозирования результатов и последствий научно-исследовательской деятельности фрагментарно.
ОПК-3	<u>Знает</u> принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий; типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности; принципы использования современных пакетов прикладных программ для решения задач научных исследований в области физики.	<u>Знает</u> Достаточно полно знает: принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий; типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности; принципы использования современных пакетов прикладных программ для решения задач научных исследований в области физики.	<u>Знает</u> Частично знает: принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий. типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности; принципы использования современных пакетов прикладных программ для решения задач научных исследований в области физики.	<u>Знает</u> Недостаточно знает: принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий; типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности; принципы использования современных пакетов прикладных программ для решения задач научных исследований в области физики.

	Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии; использовать средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности; применять современные компьютерные технологии для решения профессиональных исследовательских задач.	Умеет Достаточно детально умеет: использовать современные информационные и компьютерные технологии; использовать средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности; применять современные компьютерные технологии для решения профессиональных исследовательских задач.	Умеет С недочетами умеет: использовать современные информационные и компьютерные технологии; С недочетами умеет использовать средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности; С недочетами умеет применять современные компьютерные технологии для решения профессиональных исследовательских задач.	Умеет Умеет фрагментарно: использовать современные информационные и компьютерные технологии; использовать средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности; применять современные компьютерные технологии для решения профессиональных исследовательских задач.
	Владеет В полном объеме владеет: навыками выбора наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности; навыками использования программных продуктов ресурсов сети «Интернет» для решения	Владеет навыками выбора наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности; навыками использования программных продуктов ресурсов сети «Интернет» для решения задач профессиональной	Владеет Студент частично овладел: навыками выбора наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности; навыками использования программных продуктов ресурсов сети «Интернет» для решения	Владеет Фрагментарное владение: навыками выбора наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности; навыками использования программных продуктов ресурсов сети «Интернет» для решения

	задач профессиональной деятельности; методами математического моделирования физических объектов и физических процессов с использованием современных информационных технологий.	деятельности; методами математического моделирования физических объектов и физических процессов с использованием современных информационных технологий.	задач профессиональной деятельности; методами математического моделирования физических объектов и физических процессов с использованием современных информационных технологий.	задач профессиональной деятельности; методами математического моделирования физических объектов и физических процессов с использованием современных информационных технологий.
ОПК-4	<u>Знает</u> наиболее важные достижения философии, играющие ключевую роль в формировании современного научного мировоззрения; основные термины и определения технологических ин-новаций; методику прогнозирования результатов научных исследований и их дальнейшего применения.	<u>Знает</u> Довольно детально знает: наиболее важные достижения философии, играющие ключевую роль в формировании современного научного мировоззрения; основные термины и определения технологических ин-новаций; методику прогнозирования результатов научных исследований и их дальнейшего применения.	<u>Знает</u> Имеет достаточное представление о(б): наиболее важных достижениях философии, играющие ключевую роль в формировании современного научного мировоззрения; основных терминах и определениях технологических ин-новаций; методике прогнозирования результатов научных исследований и их дальнейшего применения.	<u>Знает</u> Студент имеет недостаточное представления о(б): наиболее важных достижениях философии, играющие ключевую роль в формировании современного научного мировоззрения; основных терминах и определениях технологических ин-новаций; методике прогнозирования результатов научных исследований и их дальнейшего применения.
	<u>Умеет</u> произвести анализ процессов, приведших к важнейшим открытиям в области естественных	<u>Умеет</u> Довольно детально: произвести анализ процессов,	<u>Умеет</u> Имеет достаточное представление как:	<u>Умеет</u> Фрагментарное умение: произвести анализ процессов,

	наук; выполнить анализ потенциала инновации и оценку экономической эффективности инновации. применять современные методы теории к решению задач; выделять нерешенные задачи; использовать полученные знания при решении актуальных проблем.	приведших к важнейшим открытиям в области естественных наук; выполнить анализ потенциала инновации и оценку экономической эффективности инновации. применять современные методы теории к решению задач; выделять нерешенные задачи; использовать полученные знания при решении актуальных проблем.	произвести анализ процессов, приведших к важнейшим открытиям в области естественных наук; выполнить анализ потенциала инновации и оценку экономической эффективности инновации; применять современные методы теории к решению задач; выделять нерешенные задачи; использовать полученные знания при решении актуальных проблем.	приведших к важнейшим открытиям в области естественных наук; выполнить анализ потенциала инновации и оценку экономической эффективности инновации. применять современные методы теории к решению задач; выделять нерешенные задачи; использовать полученные знания при решении актуальных проблем.
	Владеет информацией об основных направлениях развития естественных наук; современными методами проведения физических исследований; навыками определения сферы внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.	Владеет В достаточной мере: информацией об основных направлениях развития естественных наук; современными методами проведения физических исследований; навыками определения сферы внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.	Владеет С некоторыми недочетами: информацией об основных направлениях развития естественных наук; современными методами проведения физических исследований; навыками определения сферы внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.	Владеет Фрагментарное владение: информацией об основных направлениях развития естественных наук; современными методами проведения физических исследований; навыками определения сферы внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.

ПК-1	Знает методы в области медицинской физики; современную аппаратуру; информационные технологии; новейший отечественный и зарубежный опыт по отношению к конкретным задачам научных исследований.	Знает В достаточной мере: методы в области медицинской физики; современную аппаратуру; информационные технологии; новейший отечественный и зарубежный опыт по отношению к конкретным задачам научных исследований.	Знает С некоторыми недочетами: методы в области медицинской физики; современную аппаратуру; информационные технологии; новейший отечественный и зарубежный опыт по отношению к конкретным задачам научных исследований.	Знает Фрагментарное знание о (б): методах в области медицинской физики; современной аппаратуре; информационных технологиях; новейшем отечественном и зарубежном опыте по отношению к конкретным задачам научных исследований.
	Умеет корректно поставить задачу, построить модель и выбрать метод исследования; решать конкретные задачи научных исследований с помощью современной аппаратуры и информационных технологий; применять основные современные методы расчета объекта научного исследования, использующие передовые информационные технологии; вести самостоятельную научно-исследовательскую работу.	Умеет Довольно детально: корректно поставить задачу, построить модель и выбрать метод исследования; решать конкретные задачи научных исследований с помощью современной аппаратуры и информационных технологий; применять основные современные методы расчета объекта научного исследования, использующие передовые информационные технологии; вести самостоятельную научно-	Умеет Имеет достаточное представление как: корректно поставить задачу, построить модель и выбрать метод исследования; решать конкретные задачи научных исследований с помощью современной аппаратуры и информационных технологий; применять основные современные методы расчета объекта научного исследования, использующие передовые информационные технологии; вести самостоятельную научно-	Умеет Фрагментарное умение: корректно поставить задачу, построить модель и выбрать метод исследования; решать конкретные задачи научных исследований с помощью современной аппаратуры и информационных технологий; применять основные современные методы расчета объекта научного исследования, использующие передовые информационные технологии; вести самостоятельную научно-

		исследовательскую работу.	исследовательскую работу.	исследовательскую работу.
	Владеет методами приближенного качественного описания физических систем и процессов на основе классических и квантовых законов. моделирования различных физических систем и процессов. современными прикладными программами для изучения объекта научного исследования.	Владеет В достаточной мере: методами приближенного качественного описания физических систем и процессов на основе классических и квантовых законов. моделирования различных физических систем и процессов. современными прикладными программами для изучения объекта научного исследования.	Владеет С некоторыми недочетами: методами приближенного качественного описания физических систем и процессов на основе классических и квантовых законов. моделирования различных физических систем и процессов. современными прикладными программами для изучения объекта научного исследования.	Владеет Фрагментарное владение: методами приближенного качественного описания физических систем и процессов на основе классических и квантовых законов. моделирования различных физических систем и процессов. современными прикладными программами для изучения объекта научного исследования.
ПК-2	Знает основные разделы физики, необходимые для решения научно-исследовательских задач. основные термины и определения технологических инноваций, классификации и физические основы технологий. организационные технологии проектирования производственных систем, нормативную базу	Знает В достаточной мере: основные разделы физики, необходимые для решения научно-исследовательских задач. основные термины и определения технологических инноваций, классификации и физические основы технологий. организационные технологии проектирования	Знает С некоторыми недочетами: основные разделы физики, необходимые для решения научно-исследовательских задач. основные термины и определения технологических инноваций, классификации и физические основы технологий. организационные технологии проектирования	Знает Фрагментарное знание: основных разделов физики, необходимых для решения научно-исследовательских задач. основных терминов и определений технологических инноваций, классификаций и физических основ технологий. организационных технологий проектирования

	проектирования.	производственных систем, нормативную базу проектирования.	производственных систем, нормативную базу проектирования.	производственных систем, нормативной базы проектирования.
	<u>Умеет</u> выполнить анализ потенциала инновации; выполнить оценку экономической эффективности инновации; разработать график реализации проекта, в том числе инновационного. разработать график реализации проекта, в том числе инновационного; оценить затраты по реализации проекта; оценить риски проекта и разработать план мероприятий по их минимизации. применять результаты научных исследований в области физики в проектной деятельности.	<u>Умеет</u> В достаточной мере: выполнить анализ потенциала инновации; выполнить оценку экономической эффективности инновации; разработать график реализации проекта, в том числе инновационного. разработать график реализации проекта, в том числе инновационного; оценить затраты по реализации проекта; оценить риски проекта и разработать план мероприятий по их минимизации. применять результаты научных исследований в области физики в проектной деятельности.	<u>Умеет</u> С некоторыми недочетами: выполнить анализ потенциала инновации; выполнить оценку экономической эффективности инновации; разработать график реализации проекта, в том числе инновационного. разработать график реализации проекта, в том числе инновационного; оценить затраты по реализации проекта; оценить риски проекта и разработать план мероприятий по их минимизации. применять результаты научных исследований в области физики в проектной деятельности.	<u>Умеет</u> Фрагментарное умение: выполнить анализ потенциала инновации; выполнить оценку экономической эффективности инновации; разработать график реализации проекта, в том числе инновационного. разработать график реализации проекта, в том числе инновационного; оценить затраты по реализации проекта; оценить риски проекта и разработать план мероприятий по их минимизации. применять результаты научных исследований в области физики в проектной деятельности.
	<u>Владеет</u> В полном объеме владеет: разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач.	<u>Владеет</u> В достаточной мере: разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач.	<u>Владеет</u> С некоторыми недочетами: разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач.	<u>Владеет</u> Фрагментарное владение: разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач.

	навыками постановки и решения научно-исследовательских задач в области физики с помощью современных методов и средств. методами анализа привлекательности и экономической эффективности инновационных проектов; методами разработки графика реализации проекта.	навыками постановки и решения научно-исследовательских задач в области физики с помощью современных методов и средств. методами анализа привлекательности и экономической эффективности инновационных проектов; методами разработки графика реализации проекта.	навыками постановки и решения научно-исследовательских задач в области физики с помощью современных методов и средств. методами анализа привлекательности и экономической эффективности инновационных проектов; методами разработки графика реализации проекта.	навыками постановки и решения научно-исследовательских задач в области физики с помощью современных методов и средств. методами анализа привлекательности и экономической эффективности инновационных проектов; методами разработки графика реализации проекта.
ПК-3	<u>Знает</u> текущее состояние данного раздела физики; ключевые нерешенные актуальные задачи данного раздела физики. основные термины и определения научно-инновационных исследований. методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях.	<u>Знает</u> В достаточной мере: текущее состояние данного раздела физики; ключевые нерешенные актуальные задачи данного раздела физики. основные термины и определения научно-инновационных исследований. методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях.	<u>Знает</u> В целом успешное, но не систематическое знание: текущего состояния данного раздела физики; ключевых нерешенных актуальных задач данного раздела физики. основных терминов и определений научно-инновационных исследований. методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях.	<u>Знает</u> Студент имеет фрагментарные знания: текущего состояния данного раздела физики; ключевых нерешенных актуальных задач данного раздела физики. основных терминов и определений научно-инновационных исследований. методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях.
	<u>Умеет</u> оценивать освоенные научные методы и методические подходы в	<u>Умеет</u> В достаточной мере:	<u>Умеет</u> В целом успешное, но не	<u>Умеет</u> Студент демонстрирует

	научно-инновационных исследованиях. перерабатывать освоенные научные методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях. использовать освоенные научные методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях.	оценивать освоенные научные методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях. перерабатывать освоенные научные методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях. использовать освоенные научные методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях.	систематическое умение: оценивать освоенные научные методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях. перерабатывать освоенные научные методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях. использовать освоенные научные методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях.	недостаточное умение: оценивать освоенные научные методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях. перерабатывать освоенные научные методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях. использовать освоенные научные методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях. адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности для достижения компетенции.
	Владеет методами анализа привлекательности и экономической эффективности научно-инновационных проектов. методами разработки графика реализации проекта; инструментальными средствами анализа (моделирования) проекта и решения типовых задач анализа	Владеет Основными: методами анализа привлекательности и экономической эффективности научно-инновационных проектов. методами разработки графика реализации проекта; инструментальными средствами	Владеет В целом успешное, но не систематическое владение: методами анализа привлекательности и экономической эффективности научно-инновационных проектов. методами разработки графика реализации проекта;	Владеет Студент демонстрирует недостаточное владение: методами анализа привлекательности и экономической эффективности научно-инновационных проектов. методами разработки графика реализации проекта;

	и оптимизации. навыками разработки новых методов и методических под-ходов в научно-инновационных исследованиях.	анализа (моделирования) проекта и решения типовых задач анализа и оптимизации. навыками разработки новых методов и методических под-ходов в научно-инновационных исследованиях.	инструментальными средствами анализа (моделирования) проекта и решения типовых задач анализа и оптимизации. навыками разработки новых методов и методических под-ходов в научно-инновационных исследованиях.	инструментальными средствами анализа (моделирования) проекта и решения типовых задач анализа и оптимизации. навыками разработки новых методов и методических под-ходов в научно-инновационных исследованиях.
ПК-4	<u>Знает</u> в полном объеме: правила оформления устной и письменной монологической и диалоговой речи в ситуациях делового и профессионального общения. основы публичной речи (делать сообщения, доклады и презентации с предварительной подготовкой). правила составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.	<u>Знает</u> основы: правил оформления устной и письменной монологической и диалоговой речи в ситуациях делового и профессионального общения. публичной речи (делать сообщения, доклады и презентации с предварительной подготовкой). правил составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.	<u>Знает</u> основы (но допускает ошибки): правил оформления устной и письменной монологической и диалоговой речи в ситуациях делового и профессионального общения. публичной речи (делать сообщения, доклады и презентации с предварительной подготовкой). правил составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.	<u>Знает</u> основы (но допускает грубые ошибки): правил оформления устной и письменной монологической и диалоговой речи в ситуациях делового и профессионального общения. публичной речи (делать сообщения, доклады и презентации с предварительной подготовкой). правил составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.
	<u>Умеет</u>	<u>Умеет,</u>	<u>Умеет,</u>	<u>Умеет</u> Студент демонстрирует

	уверенно: оформлять техническую документацию в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями, положениями и инструкциями. представлять итоги выполненной научной работы в виде отчетов, статей (в том числе на иностранном языке). применять на практике правила составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.	допуская небольшие неточности: оформлять техническую документацию в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями, положения-ми и инструкциями. представлять итоги выполненной научной работы в виде отчетов, статей (в том числе на иностранном языке). применять на практике правила составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.	допуская грубые ошибки: оформлять техническую документацию в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями, положения-ми и инструкциями. представлять итоги выполненной научной работы в виде отчетов, статей (в том числе на иностранном языке). применять на практике правила составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.	недостаточное умение: оформлять техническую документацию в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями, положения-ми и инструкциями. представлять итоги выполненной научной работы в виде отчетов, статей (в том числе на иностранном языке). применять на практике правила составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.
	<u>Владеет</u> навыками составления и оформления научно-технической документации. навыками составления и оформления научных отчетов, обзоров, докладов и статей. навыками использования программного обеспечения для оформления научно-технической документации, отчетов, обзоров,	<u>Владеет</u> основами: составления и оформления научно-технической документации. составления и оформления научных отчетов, обзоров, докладов и статей. использования программного обеспечения для оформления научно-технической документации, отчетов, обзоров,	<u>Владеет</u> Студент слабо владеет: навыками составления и оформления научно-технической документации. навыками составления и оформления научных отчетов, обзоров, докладов и статей. навыками использования программного обеспечения для оформления научно-технической	<u>Владеет</u> в объеме, недостаточном для достижения компетенции: навыками составления и оформления научно-технической документации. навыками составления и оформления научных отчетов, обзоров, докладов и статей. навыками использования программного обеспечения для

	докладов и статей. Имеет публикацию по теме ВКР к моменту защиты магистерской диссертации.	докладов и статей.	документации, отчетов, обзоров, докладов и статей.	оформления научно-технической документации, отчетов, обзоров, докладов и статей.
ПК-5	<u>Знает</u> базовые понятия, методологические основы и специфику педагогической деятельности в высшей школе. принципы построения современного педагогического процесса. современные учебно-методические разработки по отдельным видам учебных занятий.	<u>Знает:</u> базовые понятия, методологические основы и специфику педагогической деятельности в высшей школе. принципы построения современного педагогического процесса. некоторые современные учебно-методические разработки по отдельным видам учебных занятий.	<u>Знает:</u> базовые понятия, методологические основы и специфику педагогической деятельности в высшей школе. некоторые принципы построения современного педагогического процесса. некоторые современные учебно-методические разработки по отдельным видам учебных занятий..	<u>Знает</u> Студент демонстрирует недостаточные знания о: базовых понятиях, методологических основах и специфике педагогической деятельности в высшей школе. принципах построения современного педагогического процесса. современных учебно-методических разработках по отдельным видам учебных занятий.
	<u>Умеет</u>: проводить лабораторные занятия. проводить практические занятия. проводить семинарские занятия.	<u>Умеет</u> в достаточной мере: проводить лабораторные занятия. проводить практические занятия. проводить семинарские занятия.	<u>Умеет,</u> допуская заметные ошибки: проводить лабораторные занятия. проводить практические занятия. проводить семинарские занятия.	<u>Умеет,</u> допуская грубые ошибки: проводить лабораторные занятия. проводить практические занятия. проводить семинарские занятия.

	Владеет: навыками толерантного и конструктивного общения со студентами. навыками подготовки и проведения учебных занятий. Имеет практический опыт проведения учебных занятий, с учетом уровня подготовки и психологии аудитории.	Владеет: в достаточной мере: навыками толерантного и конструктивного общения со студентами. навыками подготовки и проведения учебных занятий. Имеет практический опыт проведения учебных занятий, с учетом уровня подготовки и психологии аудитории.	Владеет в достаточной мере: навыками толерантного и конструктивного общения со студентами. навыками подготовки и проведения учебных занятий.	Владеет в объеме, недостаточном для достижения компетенции: навыками толерантного и конструктивного общения со студентами. навыками подготовки и проведения учебных занятий.
УК-1	Знает на высоком уровне: принципы сбора, отбора и обобщения информации. методы системного и критического анализа. методики разработки стратегии действий для выявления и разрешения проблемной ситуации.	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. методы системного и критического анализа. методики разработки стратегии действий для выявления и разрешения проблемной ситуации.	Знает поверхностно: принципы сбора, отбора и обобщения информации. методы системного и критического анализа. методики разработки стратегии действий для выявления и разрешения проблемной ситуации.	Знает Студент имеет фрагментарные знания о: принципах сбора, отбора и обобщения информации. методах системного и критического анализа. методиках разработки стратегии действий для выявления и разрешения проблемной ситуации.
	Умеет соотносить разнородные явления и	Умеет соотносить разнородные явления и	Умеет соотносить разнородные явления и	Умеет соотносить разнородные явления и

	систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.	систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности, но допускает незначительные неточности. применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.	систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности, но не умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.	систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности в объёме, недостаточном для достижения компетенции, не умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.
	<u>Владеет</u> навыками поиска вариантов разрешения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов. навыками разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой	<u>Владеет</u> в достаточной мере: навыками поиска вариантов разрешения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов. навыками разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из	<u>Владеет</u> в достаточной мере с небольшими неточностями: навыками поиска вариантов разрешения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. навыками разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой	<u>Владеет</u> навыками поиска вариантов разрешения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации в объёме, недостаточном для достижения компетенции. Допускает грубые ошибки.

	деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.	них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.	деятельности.	
УК-2	<u>Знает</u> как сформулировать в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами. как представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата.	<u>Знает</u> достаточно полно: как сформулировать в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами. как представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата.	<u>Знает</u> Студент показал удовлетворительные знания, частично знает: как сформулировать в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами. как представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата.	<u>Знает</u> Студент воспроизводит с грубыми ошибками этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами. Имеет фрагментарные знания о представлении результатов деятельности и планировании последовательности шагов для достижения данного результата.
	<u>Умеет</u>	<u>Умеет</u>	<u>Умеет</u>	<u>Умеет,</u>

	формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. управлять научно-исследовательским проектом на всех этапах его жизненного цикла. организовывать и координировать работу участников проекта, способствовать конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов.	достаточно самостоятельно: формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. управлять научно-исследовательским проектом на всех этапах его жизненного цикла организовывать и координировать работу участников проекта, способствовать конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов.	формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. управлять научно-исследовательским проектом на всех этапах его жизненного цикла	Допуская грубые ошибки: формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. управлять научно-исследовательским проектом на всех этапах его жизненного цикла
	<u>Владеет</u> методиками разработки и управления научно-исследовательским проектом. методами оценки потребности в ресурсах и эффективности научно-исследовательского проекта, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. навыками публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-	<u>Владеет</u> Достаточно полно владеет: методиками разработки и управления научно-исследовательским проектом. методами оценки потребности в ресурсах и эффективности научно-исследовательского проекта, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. навыками публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей,	<u>Владеет</u> Частично владеет: методиками разработки и управления научно-исследовательским проектом. методами оценки потребности в ресурсах и эффективности научно-исследовательского проекта, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. навыками публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей,	<u>Владеет</u> в объёме, недостаточном для достижения компетенции: методиками разработки и управления научно-исследовательским проектом. методами оценки потребности в ресурсах и эффективности научно-исследовательского проекта, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. навыками публичного представления результатов проекта (или отдельных его

	практических конференциях, семинарах и т.п.	выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.	выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.	этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.
УК-3	<u>Знает</u> основные принципы работы в научных группах и малых коллективах. принципы научной организации труда в научно-исследовательском коллективе. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов.	<u>Знает</u> достаточно полно: основные принципы работы в научных группах и малых коллективах. принципы научной организации труда в научно-исследовательском коллективе.	<u>Знает</u> удовлетворительно: основные принципы работы в научных группах и малых коллективах. принципы научной организации труда в научно-исследовательском коллективе.	<u>Знает</u> в объёме, недостаточном для достижения компетенции: основные принципы работы в научных группах и малых коллективах. принципы научной организации труда в научно-исследовательском коллективе
	<u>Умеет</u> проявлять лидерские качества в коллективе в сфере своей профессиональной деятельности; ставить задачи перед исполнителями с учетом их личностных характеристик. разрабатывать командную стратегию; строить бесконфликтные межличностные	<u>Умеет</u> в должной мере проявлять лидерские качества в коллективе в сфере своей профессиональной деятельности; ставить задачи перед исполнителями с учетом их личностных характеристик. разрабатывать командную стратегию; строить	<u>Умеет</u> не в полной мере: проявлять лидерские качества в коллективе в сфере своей профессиональной деятельности; ставить задачи перед исполнителями с учетом их личностных характеристик. разрабатывать командную стратегию; строить	<u>Умеет</u> Не способен: проявлять лидерские качества в коллективе в сфере своей профессиональной деятельности; ставить задачи перед исполнителями с учетом их личностных характеристик. разрабатывать командную стратегию; строить

	отношения в коллективе. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.	бесконфликтные межличностные отношения в коллективе.	бесконфликтные межличностные отношения в коллективе.	бесконфликтные межличностные отношения в коллективе..
	<u>Владеет</u> навыками совместной работы в различных научных коллективах в сфере своей профессиональной деятельности. навыками организации и руководства работой научно-исследовательского коллектива. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений	<u>Владеет</u> навыками совместной работы в различных научных коллективах в сфере своей профессиональной деятельности. навыками организации и руководства работой научно-исследовательского коллектива; допускает небольшие ошибки	<u>Владеет</u> ограниченными навыками: совместной работы в различных научных коллективах в сфере своей профессиональной деятельности. организации и руководства работой научно-исследовательского коллектива.	<u>Владеет</u> в объёме, недостаточном для достижения компетенции: навыками совместной работы в различных научных коллективах в сфере своей профессиональной деятельности. навыками организации и руководства работой научно-исследовательского коллектива.
УК-4	<u>Знает</u> правила оформления устной и письменной монологической и диалоговой речи в ситуациях	<u>Знает</u> достаточно полно: правила оформления устной и письменной монологической и	<u>Знает</u> правила оформления устной и письменной монологической и диалоговой речи в ситуациях	<u>Знает</u> в объёме, недостаточном для достижения компетенции: правила оформления устной и

	делового и профессионального общения. правила составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей; правила перевода грамматических конструкций при чтении деловой и научной литературы, владеть деловой и научной терминологией. основы публичной речи (делать сообщения, доклады и презентации с предварительной подготовкой).	диалоговой речи в ситуациях делового и профессионального общения. правила составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей; правила перевода грамматических конструкций при чтении деловой и научной литературы, владеть деловой и научной терминологией. основы публичной речи (делать сообщения, доклады и презентации с предварительной подготовкой).	делового и профессионального общения. правила составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей; правила перевода грамматических конструкций при чтении деловой и научной литературы, владеть деловой и научной терминологией.	письменной монологической и диалоговой речи в ситуациях делового и профессионального общения. правила составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей; правила перевода грамматических конструкций при чтении деловой и научной литературы, владеть деловой и научной терминологией.
	<u>Умеет</u> понимать устную (монологическую и диалогическую) профессиональную речь; понимать, переводить, реферировать и аннотировать литературу по узкому и широкому профилю специальности. переводить, реферировать и аннотировать деловую и научную литературу; беседовать на английском языке по теме	<u>Умеет</u> достаточно полно понимать устную (монологическую и диалогическую) профессиональную речь; понимать, переводить, реферировать и аннотировать литературу по узкому и широкому профилю специальности. переводить, реферировать и аннотировать деловую и научную	<u>Умеет</u> понимать устную (монологическую и диалогическую) профессиональную речь; понимать, переводить, реферировать и аннотировать литературу по узкому и широкому профилю специальности. переводить, реферировать и аннотировать деловую и научную литературу; беседовать на английском языке по теме	<u>Умеет</u> фрагментарно: понимать устную (монологическую и диалогическую) профессиональную речь; понимать, переводить, реферировать и аннотировать литературу по узкому и широкому профилю специальности. переводить, реферировать и аннотировать деловую и научную

	изучаемой дисциплины; выделять главную и второстепенную информацию при чтении адаптированной и оригинальной литературы. оформлять полученную информацию в виде реферата, аннотации, сообщения, доклада; самостоятельно повышать уровень языковой компетенции, грамотно и рационально используя различную справочную литературу, словари и Интернет-ресурсы.	литературу; беседовать на английском языке по теме изучаемой дисциплины; выделять главную и второстепенную информацию при чтении адаптированной и оригинальной литературы. оформлять полученную информацию в виде реферата, аннотации, сообщения, доклада; самостоятельно повышать уровень языковой компетенции, грамотно и рационально используя различную справочную литературу, словари и Интернет-ресурсы.	изучаемой дисциплины; выделять главную и второстепенную информацию при чтении адаптированной и оригинальной литературы.	литературу; беседовать на английском языке по теме изучаемой дисциплины; выделять главную и второстепенную информацию при чтении адаптированной и оригинальной литературы.
	<u>Владеет</u> стратегиями восприятия, анализа, создания письменных научных текстов исследовательской направленности. стратегиями планирования и представления результатов предполагаемого исследовательского проекта. приемами самостоятельной работы со справочной и учебной литературой по теме	<u>Владеет</u> уверенно: стратегиями восприятия, анализа, создания письменных научных текстов исследовательской направленности. стратегиями планирования и представления результатов предполагаемого исследовательского проекта. приемами самостоятельной работы	<u>Владеет</u> ограниченно: стратегиями восприятия, анализа, создания письменных научных текстов исследовательской направленности. стратегиями планирования и представления результатов предполагаемого исследовательского проекта. приемами самостоятельной работы	<u>Владеет</u> в объёме, недостаточном для достижения компетенции: ограниченными способностями научного анализа профессиональных проблем физики перспективных материалов; Не владеет навыками выступления с подготовленным монологическим сообщением по профилю своей научной

	планируемого научно-исследовательского проекта.	со справочной и учебной литературой по теме планируемого научно-исследовательского проекта.	со справочной и учебной литературой по теме планируемого научно-исследовательского проекта.	специальности / темы. Не аргументировано излагает свою позицию
УК-5	<u>Знает</u> закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур. особенности межкультурного разнообразия общества. правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.	<u>Знает</u> основные закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур. ключевые особенности межкультурного разнообразия общества. основные правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.	<u>Знает</u> в основном: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур. особенности межкультурного разнообразия общества. правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.	<u>Знает</u> в объёме, недостаточном для достижения компетенции: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур. особенности межкультурного разнообразия общества. правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.
	<u>Умеет</u> толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества. анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей	<u>Умеет</u> в достаточной мере: толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества. анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	<u>Умеет</u> в достаточной мере с небольшими ошибками: толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества. анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе	<u>Умеет</u> с грубыми ошибками: толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества. анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

	различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей.	адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей.	межкультурного взаимодействия. адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей.	адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей.
	Владеет навыками: анализа межкультурного разнообразия в коллективе. учета разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия. создания благоприятной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	Владеет основными навыками: анализа межкультурного разнообразия в коллективе. учета разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия. создания благоприятной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	Владеет навыками, но с ошибками: анализа межкультурного разнообразия в коллективе. учета разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия. создания благоприятной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	Владеет навыками, но с грубыми ошибками: анализа межкультурного разнообразия в коллективе. учета разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия. создания благоприятной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.
УК-6	Знает способы: самоорганизации и развития своего интеллектуального и	Знает основные способы: самоорганизации и развития своего интеллектуального и	Знает некоторые способы: самоорганизации и развития своего интеллектуального и	Знает некоторые способы: самоорганизации и развития своего интеллектуального и

	культурного уровня. самоорганизации и развития духовного, нравственного и физического уровня. самоорганизации и развития профессионального уровня.	культурного уровня. самоорганизации и развития духовного, нравственного и физического уровня. самоорганизации и развития профессионального уровня.	культурного уровня. самоорганизации и развития духовного, нравственного и физического уровня. самоорганизации и развития профессионального уровня.	культурного уровня. самоорганизации и развития духовного, нравственного и физического уровня. Не знает способы самоорганизации и развития профессионального уровня.
	<u>Умеет</u> решать задачи собственного личностного и профессионального развития, проявлять инициативу при выполнении поставленных задач. определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, анализировать и объективно оценивать свой профессиональный и общекультурный уровень и ставить цель и формулировать задачи самосовершенствования. устранять недостатки в состоянии своего общекультурного и профессионального уровней развития посредством самообразования.	<u>Умеет</u> решать задачи собственного личностного и профессионального развития, проявлять инициативу при выполнении поставленных задач. В основном определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, анализировать и объективно оценивать свой профессиональный и общекультурный уровень и ставить цель и формулировать задачи самосовершенствования. устранять основные недостатки в состоянии своего общекультурного и профессионального уровней развития посредством	<u>Умеет</u> решать с ошибками задачи собственного личностного и профессионального развития, проявлять инициативу при выполнении поставленных задач. В основном определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, анализировать и объективно оценивать свой профессиональный и общекультурный уровень и ставить цель и формулировать задачи самосовершенствования. устранять с ошибками основные недостатки в состоянии своего общекультурного и профессионального уровней развития посредством	<u>Умеет</u> решать задачи собственного личностного и профессионального развития, при этом допуская грубые ошибки. В основном определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, при этом допуская ошибки. Не умеет использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской и преподавательской деятельности. Не умеет устранять основные недостатки в состоянии своего общекультурного и профессионального уровней

		самообразования.	самообразования.	развития посредством самообразования.
	Владеет навыками: собственного личностного и профессионального развития. саморазвития, самореализации и использования своего творческого потенциала. постановки цели и формулирования задач самосовершенствования в области профессиональной деятельности.	Владеет основными навыками: собственного личностного и профессионального развития. саморазвития, самореализации и использования своего творческого потенциала. постановки цели и формулирования задач самосовершенствования в области профессиональной деятельности.	Владеет некоторыми навыками: собственного личностного и профессионального развития. саморазвития, самореализации и использования своего творческого потенциала. постановки цели и формулирования задач самосовершенствования в области профессиональной деятельности.	Владеет некоторыми навыками: собственного личностного и профессионального развития. саморазвития, самореализации и использования своего творческого потенциала. Не владеет навыками постановки цели и формулирования задач самосовершенствования в области профессиональной деятельности.

3. Механизм формирования оценки за выпускную квалификационную работу

3.1. Механизм формирования оценки для обучающихся очной и очно-заочной форм обучения (с применением балльно-рейтинговой системы).

Оценка за ВКР формируется суммой баллов за текст ВКР и за защиту ВКР.

Баллы в интервале 86-100 – отлично (высокий уровень)

Баллы в интервале 71-85 – хорошо (средний уровень)

Баллы в интервале 56-70 – удовлетворительно (низкий уровень)

Баллы в интервале 0-55 – неудовлетворительно (ниже порогового уровня)

Если балл за сформированность хотя бы одной компетенции находится ниже порогового уровня, ВКР считается незащищенной.

ВКР считается защищенной при получении баллов, соответствующих оценке не менее «удовлетворительно», как за текст ВКР, так и за защиту ВКР.

За текст ВКР обучающийся может заработать 50 баллов максимум, за защиту ВКР – 50 баллов максимум.

Каждый параметр в пункте 4.3., относящийся к тексту ВКР, оценивается максимально в 50 баллов. Средний балл за оценку всех параметров является баллом за текст ВКР.

Каждый параметр в пункте 4.3., относящийся, к защите ВКР, оценивается максимально в 50 баллов. Средний балл за оценку всех параметров является баллом за защиту ВКР.

За текст ВКР **1/4** баллов выставляет научный руководитель, **1/4** баллов рецензент, **1/2** – комиссия.

По каждому обучающемуся составляется Оценочный лист по подготовке к сдаче и сдаче выпускной квалификационной работы, оформляемый по форме Приложения 2 к программе подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы. Оценочный лист является приложением к соответствующему Протоколу заседания ГЭК и хранится вместе с текстом ВКР.

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Процедура применения оценочного средства

4.1.1. Процедура оценивания текста выпускной квалификационной работы

Руководитель ВКР оценивает:

1) процесс работы обучающегося над ВКР в течение учебного года, включая своевременность выполнения этапов работы, уровень проведенных исследований, частоту консультаций, своевременность написания текста ВКР и др.;

2) текст ВКР, включая его структуру, содержание и оформление.

Оценивание руководителем работы обучающегося над ВКР в течение учебного года производится на основании личного взаимодействия с обучающимся, в том числе дистанционного, и ознакомления с промежуточными результатами работы. Оценивание текста ВКР производится на основании ознакомления с окончательным вариантом текста ВКР.

Руководитель отражает в отзыве свою оценку по каждому из параметров оценивания текста ВКР, указанных в пункте 4.3 настоящего фонда оценочных средств.

Рецензент оценивает текст ВКР, включая его структуру, содержание и оформление, на основании ознакомления с беловым вариантом текста ВКР. Рецензент отражает в рецензии

свою оценку по каждому из параметров оценивания текста ВКР, указанных в пункте 4.3 настоящего фонда оценочных средств, за исключением тех, которые относятся к процессу работы над ВКР и не могут быть оценены на основании знакомства исключительно с ее текстом.

Председатель и члены государственной экзаменационной комиссии оценивают текст ВКР, включая его структуру, содержание и оформление, при непосредственном знакомстве с ним во время защиты ВКР. Они учитывают оценки, данные руководителем ВКР и рецензентом, в соответствии с механизмом формирования оценки за ВКР, указанным в пункте 3 настоящего фонда оценочных средств.

Для определения качества выпускной квалификационной работы предлагаются следующие основные показатели ее оценки:

- соответствие темы исследования специальности, требованиям общепрофессиональной (специальной) подготовки, сформулированным целям и задачам;
- профессиональная компетентность, умение систематизировать и обобщать факты, самостоятельно решать поставленные задачи (в том числе и нестандартные) с использованием передовых научных технологий;
- структура работы и культура ее оформления; последовательность и логичность, завершенность изложения, наличие научно-справочного аппарата, стиль изложения;
- достоверность и объективность результатов выпускной квалификационной работы, использование в работе научных достижений отечественных и зарубежных исследователей, собственных исследований и реального опыта; логические аргументы; апробация в среде специалистов - практиков, преподавателей, исследователей и т.п.;
- использование современных информационных технологий, способность применять в работе математические методы исследований и вычислительную технику;
- возможность использования результатов в профессиональной практике для решения научных, творческих, организационно-управленческих, образовательных задач.

При оценке выпускной квалификационной работы дополнительно должны быть учтены качество сообщения, отражающего основные моменты выпускной квалификационной работы, и ответы выпускника на вопросы, заданные по теме его выпускной квалификационной работы.

4.1.2. Процедура оценивания защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы включает в себя выступление обучающегося, а также ответы на вопросы рецензента и членов ГЭК. На выступление обучающемуся дается 10 минут. После выступления обучающийся отвечает на вопросы комиссии. Далее оглашаются письменные отзывы руководителя и рецензента, после чего автор работы отвечает на имеющиеся в отзывах вопросы и замечания.

Решение государственной экзаменационной комиссии принимается на закрытом заседании. При расхождении мнений членов комиссии оценка определяется путём голосования простым большинством голосов, при равном количестве голосов голос председателя комиссии (при его отсутствии – заместителя председателя) является решающим. Оценка по ВКР объявляется после защиты и выставляется в протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии и в зачетной книжке обучающегося.

4.2. Требования к выпускной квалификационной работе

4.2.1. Требования к тексту выпускной квалификационной работы

Обучающийся своевременно, сразу после распределения тем (осенью), начинает ходить на консультации к научному руководителю, совместно с научным руководителем формулирует

(уточняет) тему и задачи исследования. В течение всего учебного года периодично представляет научному руководителю промежуточные результаты работы. Обучающийся учитывает пожелания и замечания научного руководителя, корректируя текст. Корректировка темы согласуется с научным руководителем. Финальный вариант работы предоставляет научному руководителю в такие сроки, чтобы оставшегося времени хватило для внесения корректив в соответствии с замечаниями научного руководителя.

Требования к структуре ВКР

Структурными элементами ВКР являются:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть, состоящая из глав, которые делятся на параграфы, или из разделов без дальнейшего деления на части;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Соотношение частей работы должно быть сбалансировано по объему. Структура работы логически выверена. Название параграфа не дублирует название главы или работы в целом, то же с названиями глав. Разделы (главы, параграфы) сопоставимы по объему. Части работы в своей совокупности раскрывают тему работы. Все части работы вписываются в тему, работают на достижение цели исследования, заявленной во введении. Содержание работы не шире и не уже, чем заявленная тема; то же касается каждого раздела (главы, параграфа). Последовательность рассмотрения вопросов логически оправдана. Прочерчены взаимосвязи между частями работы, вместе они образуют единую систему.

Требования к оформлению текста, иллюстративного материала, библиографии

Соотношение частей работы должно быть сбалансировано по объему. Объем приложений не ограничивается. Формат: страница А4; поля не более чем: 3 см слева, по 2 см сверху и снизу, 1,5 см справа; шрифт Times New Roman; размер шрифта не более 14; не более чем полуторный интервал. Объём работы не раздут искусственно (слишком большие поля, шрифт и интервал, каждый параграф с новой страницы при большом количестве параграфов).

На титульном листе указываются: наименование Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, полное наименование организации (КФУ), института / факультета, отделения (при наличии), название темы, информация об обучающемся – авторе ВКР (ФИО, номер группы, шифр и наименование направления подготовки (специальности) и профиля, информация о руководителе ВКР (ФИО, ученая степень, ученое звание, должность), город и год защиты.

Во введении:

- обосновывается актуальность выбранной темы;
- производится обзор литературы по теме (он может быть также перенесен в основную часть);
- в работе должен присутствовать обзор литературных источников (научных статей, монографий, материалов конференций и др., в том числе на иностранном языке). Обзор литературы должен показать знание специальной литературы, умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, представлять современное состояние изученности темы формулируется проблема, которую необходимо решить в данной работе;
- определяются цели и задачи исследования.

В основной части работы должны содержаться следующие компоненты:

- теоретическая часть, в которой определяются объект и предмет ВКР, круг рассматриваемых проблем;

- проводится обзор используемых источников, обосновывается выбор применяемых методов, технологий и др.

Работа выпускника над теоретической частью позволяет руководителю оценить следующие общие компетенции:

- понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

- осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

- самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознано планировать повышение квалификации.

Основная часть. Работа, над которой должна позволить руководителю оценить уровень развития следующих общих компетенций:

- организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

- принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

- владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий

- ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В заключении последовательно излагаются теоретические и практические результаты, к которым пришел обучающийся в результате исследования. Они должны быть краткими, четкими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности работы. Результаты (выводы) исследования должны соответствовать поставленным целям и задачам.

Список использованной литературы составляет одну из важных частей работы. Каждый включенный литературный источник должен иметь отражение в тексте выпускной квалификационной работы. Если автор делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен указать, откуда взяты приведенные материалы. Нельзя включать в библиографический список те работы, на которые нет ссылок в тексте работы, и которые фактически не были использованы.

Приложения призваны облегчить восприятие содержания работы и могут включать: дополнительные материалы, иллюстрации вспомогательного характера, анкеты, методики, документы, материалы, содержащие первичную информацию для анализа, таблицы статистических данных и др.

Текст ВКР должен быть написан грамотным русским языком, с соблюдением норм академического стиля. Изложение идей должно быть логичным, последовательным, связным, сопровождаться аргументацией.

Процент заимствований в тексте ВКР, определенный автоматическими программными средствами обнаружения заимствований, должен составлять не более 30 %.

Требования к количеству и качеству использованной литературы

В библиографии присутствуют в достаточном количестве работы, опубликованные в научных издательствах (научные монографии, статьи в научных журналах, материалы научных конференций). Недостаточно ссылаться только на материалы Интернета, авторитетность и научность которых не определена. Недопустимо ссылаться на материалы Интернета, размещенные там без указания авторства.

Использованная литература соответствует теме. Источники, относящиеся не непосредственно к теме, а к смежным, близким темам, не составляют основного массива использованной литературы. В число использованных источников входят публикации достойного научного уровня, которые можно отнести к числу наиболее значительных для тематической области работы. Работа не написана исключительно на основании случайных, второстепенных, слабых публикаций по теме.

Все публикации, указанные в библиографии, используются в тексте – путем цитирования и/или пересказа идей своими словами, но обязательно с проставлением сносок. В тексте присутствует детальная проработка указанной в библиографии литературы, что визуально выражается в следующих критериях: количество сносок на странице (ориентир – не менее 3-4 на странице, по крайней мере, в большей части работы); относительная равномерность распределения сносок между источниками (цитируются в достаточном количестве сразу несколько источников, а не один-два, хотя неравномерность допускается) и частота чередования источников, на которые ставятся сноски.

Требования к демонстрируемым познаниям в предметной области

Обучающийся демонстрирует хорошие познания по теме исследования. Ему удалось собрать в тексте значительный материал, позволяющий раскрыть тему. Обучающийся в тексте уделяет большое внимание аргументации своих утверждений. Выводы работы хорошо обоснованы. Наличествует анализ аргументации используемых в работе концепций и отдельных идей других авторов.

Требования к языку и стилю изложения

Текст ВКР должен быть написан грамотным русским языком, с соблюдением норм академического стиля. Изложение идей должно быть логичным, последовательным, связным, сопровождаться аргументацией.

4.2.2. Требования к защите выпускной квалификационной работы

Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. Защита является публичной, т.к. заседание открытое и в нем могут принимать участие все желающие преподаватели и обучающиеся. На защите руководитель ВКР, и рецензент пользуются правом совещательного голоса.

Предварительная подготовка обучающегося к защите ВКР в себя ряд этапов:

- Составление текста выступления перед государственной экзаменационной комиссией. Выступление, рассчитанное на 10 минут, составляется на основе введения, выводов по главам и заключения. В тексте выступления необходимо показать результативность выполненного исследования. Вся информация, которая прозвучит в выступлении, должна быть идентичной той, которая содержится в ВКР: содержать ту же терминологию, раскрывать те же задачи.
- Изготовление иллюстративных материалов, используемых в процессе защиты. Это могут быть схемы, графики, дающие наглядное представление о специфике проведенного исследования. Компьютерный вариант презентации материалов выполняется средствами программы MS Power Point.
- Продумывание ответов на замечания, содержащихся в отзыве рецензента.
- Подготовка для членов комиссии листов презентаций (в соответствии с количеством членов комиссии), содержащих основные методологические характеристики работы: тема, цель, объект и предмет исследования, задачи и методы исследования, база исследования, его практическая значимость.

Требования к временным рамкам и структуре устного выступления обучающегося, основные пункты, которые должны присутствовать в выступлении

Процесс защиты ВКР включает:

- Выступление обучающегося.
- Ответы на вопросы. По окончании выступления обучающийся отвечает на вопросы. Вопросы по содержанию работы могут быть заданы не только членами комиссии, но и всеми присутствующими на защите. Желательно отвечать спокойно, без лишней эмоциональности, немногословно, вместе с тем дать исчерпывающий ответ.
- Зачитывается заключение рецензента.
- Обучающемуся предоставляется право ответить на вопросы и замечания, содержащиеся в рецензии. Обучающийся должен ответить на все критические замечания рецензента и обосновать свою позицию по тем вопросам, в трактовке которых он с замечанием рецензента не согласен.
- Зачитывается отзыв научного руководителя.
- Обучающемуся предоставляется заключительное слово. Здесь обучающийся может сказать о том, чем привлекла его именно эта тема, что было особенно интересным в процессе выполнения дипломного исследования и т.д.

В целом на всю процедуру защиты отводится не более 30 минут.

Комиссия удаляется на совещание, после которой объявляются отметки, выставленные за ВКР. Оценка за ВКР вместе с темой работы вносится в Приложение к диплому.

Ход заседания комиссии протоколируется. В протоколе фиксируется: итоговая оценка ВКР, вопросы и особые мнения членов комиссии. Протоколы заседаний комиссии подписываются председателем, заместителем председателя, ответственным секретарем и членами комиссии.

Требования к презентации, представлению отдельных аспектов и компонентов результатов выпускной квалификационной работы

Электронная презентация сопровождает доклад обучающегося о ходе и результатах научного исследования в ходе публичной защиты ВКР. Содержание презентации может совпадать с текстом выступления, но не дублировать его. Основной целью презентации является комплексное представление проблемного поля исследования и его результатов. Объем презентации определяется общей длительностью выступления (8-10 минут) и составляет не менее 15 слайдов.

Часть слайдов может быть ориентирована только на визуальное восприятие и сопровождаться минимальными устными комментариями в ходе выступления (например, в устном комментарии слайда «Проблема исследования, цель исследования, объект исследования, предмет исследования» выступающий называет только цель исследования, проблема, объект и предмет исследования воспринимается только визуально; гипотеза исследования озвучивается, а в комментарии слайда «Задачи исследования» говорится, что задачи исследования представлены на слайде (каждая задача называется позже в логике устного выступления, рекомендуется строить устное выступление по задачам ВКР).

Презентация должна быть подготовлена в программной среде Microsoft Power Point.

Фон слайдов должен быть единым для всей презентации, иметь деловой, психологически комфортный стиль, соответствующий формату мероприятия. Не рекомендуется использовать типовые шаблоны фона с графическими изображениями или рисунками. Если в качестве фона отдельных слайдов используется изображение, то степень его яркости не должна мешать четкому восприятию графических объектов и чтению текста.

Текст, размещаемый на слайде, должен быть лаконичен и ограничен по общему объему. Рекомендуется оформлять текст в виде тезисов и маркированных (пронумерованных)

положений, а также широко использовать графические объекты (схемы, таблицы, графики, диаграммы). Слайды не должны иметь подзаголовков, дублирующих содержание информационных объектов.

Текст оформляется шрифтом не менее 20 pt (в отдельных случаях (если на слайд не помещается небольшое количество оставшегося текста) шрифт может быть уменьшен до 18 pt). Возможно выделение текста полужирным шрифтом, но не рекомендуется использование курсива. Форматирование текста осуществляется по ширине. Рекомендуемый шрифт –Times New Roman. Оптимальной цветовой комбинацией шрифта и фона являются «темные буквы на белом фоне». В тексте может быть сделано логическое ударение – выделение слова или словосочетания цветом. В тексте должны быть соблюдены принятые правила орфографии, пунктуации, сокращения и специальные правила оформления (например, отсутствие точки в заголовках).

Схемы, таблицы, графики и диаграммы, включенные в состав презентации, либо выполняют самостоятельные информативные функции, либо иллюстрируют конкретные тезисы выступления, посвященные содержанию и выводам ВКР. Цветовое оформление графических объектов должно быть соразмерным общей цветовой гамме (рекомендуется использовать не более трех цветов в рамках всей презентации).

Используемые в составе презентации иллюстративные изображения (репродукции картин, плакаты, фотографии, рисунки и т.п.) должны быть связаны с конкретными содержательными элементами презентации. Все изображения должны иметь максимально большое разрешение (не допускается «растянутое» изображение слабого разрешения). При размещении на слайдах изображение необходимо «растягивать» только через «угол», чтобы не нарушить его пропорции. Каждое изображение должно иметь подпись, корректно и грамотно отражающую его выходные данные.

Анимационные эффекты могут быть применены к графическим объектам (схемам, таблицам, графикам и диаграммам) и изображениям, если это необходимо для поэтапного восприятия материала. Для оформления базовой информации использование анимационных эффектов не рекомендуется.

Перечень квалификационных заданий, предусмотренных при выполнении выпускной квалификационной работы

1. Подготовить ВКР в соответствии с установленными требованиями, без грамматических и фактических ошибок.
2. Подготовить доклад и вспомогательный иллюстративный материал (презентацию), в том числе – сделать доклад с использованием информационной техники за установленный промежуток времени.
3. Обосновать актуальность темы исследования
4. Обосновать практическую значимость научного исследования в выбранной профессиональной деятельности.
5. Определить цель, задачи, объект и предмет исследования, сформулировать план работы, место и роль ВКР для работы научной группы, в состав которой входит студент.
6. Продемонстрировать глубину и современный уровень состояния исследований по данной тематике с использованием литературного обзора, включающего, в том числе, источники на иностранном языке. Провести анализ правомерности заимствований при составлении литературного обзора.
7. Обосновать научную значимость поставленной задачи.
8. Обосновать соответствие поставленных задач целям ВКР.

9. Продемонстрировать знакомство с правилами техники безопасности при проведении работ, в том числе в области природопользования.
10. Описать ключевые экспериментальные / теоретические результаты, полученные в ходе выполнения ВКР.
11. Продемонстрировать использование современной приборной балы и/или современных информационных технологий при выполнении работы.
12. Провести анализ полученных экспериментальных / теоретических результатов, в том числе – продемонстрировать глубину и полноту математического и физического анализа полученных результатов.
13. Продемонстрировать роль и качество самостоятельной работы при выполнении ВКР (описать личный вклад, отразить способность проводить исследования в составе группы).
14. Сформулировать выводы и описать полноту решения поставленных задач.
15. Ответить на дополнительные вопросы членов ГЭК, в том числе – касающиеся перспектив дальнейшего развития данной работы, а также возможностей изменения выбранного научного направления.
16. Продемонстрировать грамотную, культурную речь, способность корректно отвечать на поставленные вопросы, корректно вести научную дискуссию, в том числе – в нестандартных (стрессовых) ситуациях.
17. Продемонстрировать знание современного состояния исследований и продемонстрировать практические навыки применения основных разделов физики конденсированного состояния и смежных дисциплин, формирующих научно-образовательную базу обучающегося по выбранному профилю подготовки.
18. Продемонстрировать высокий уровень знаний в своей профессиональной области при ответах на вопросы членов ГЭК, а также замечания рецензента, высказанные им в своем отзыве (рецензии) на ВКР.

Примерный перечень вопросов, задаваемых при процедуре защиты выпускной квалификационной работы

1. В чем состоит научная новизна и актуальность решаемой задачи?
2. В чем состоит практическая актуальность рассматриваемой проблемы?
3. Опишите процедуру расчета экспериментальных погрешностей для ключевых измеряемых физических величин.
4. Опишите процедуру верификации разработанной теоретической модели (процедуры численного расчета)?
5. В чем состоял Ваш личный вклад?
6. Обоснуйте корректность выбора физической модели для анализа полученных экспериментальных данных (по сравнению с аналогичными физическими (математическими) моделями).
7. Как Вы видите дальнейшее развитие темы ВКР (в аспирантуре)?
8. Что необходимо доработать для подготовки публикации в рецензируемом журнале?
9. Какой элемент ВКР может быть, по Вашему мнению, защищен патентом или ноу-хау?

Перечень вопросов, оценка которых представлена в рецензии научного руководителя

1. Обоснованность актуальности выбранного направления исследований, в том числе – практическая актуальность.
2. Знакомство с правилами техники безопасности при проведении работ, в том числе – с правилами действий в нестандартных аварийных ситуациях.

3. Качество и глубина литературного обзора по теме исследований. Наличие в списке цитируемой литературы публикаций на английском языке.
4. Методическая и научная новизна используемых подходов. Научная новизна полученных результатов.
5. Использование современной приборной балы или современных информационных технологий при выполнении работы.
6. Полнота и глубина анализа полученных результатов.
7. Понимание дальнейших перспектив развития своей научной работы.
8. Существенность авторского вклада студента в результаты ВКР, в том числе – в части постановки целей и задач ВКР и степени их реализации.
9. Качество оформления ВКР. Соответствие оформления ВКР требования нормативной документации.
10. Объем заимствований (цитирований сторонних источников) в работе.
11. Оценка личного вклада автора.
12. Возможности внедрения и опубликования работы.
13. Готовность выпускника к самостоятельной научной работе, в том числе – к руководству научными группами.

Перечень вопросов, оценка которых представлена в отзыве рецензента

1. Обоснованность актуальности выбранного направления исследований, в том числе – практическая актуальность.
2. Соответствие содержания работы заявленной теме.
3. Качество и глубина литературного обзора по теме исследований. Наличие в списке цитируемой литературы публикаций на английском языке.
4. Методическая и научная новизна используемых подходов. Научная новизна полученных результатов.
5. Использование современной приборной базы или современных информационных технологий при выполнении работы.
6. Полнота и глубина анализа полученных результатов.
7. Существенность авторского вклада студента в результаты ВКР, в том числе – в части постановки целей и задач ВКР и степени их реализации.
8. Качество оформления ВКР. Соответствие оформления ВКР требованиям документации.
9. Полнота проработки вопросов.
10. Наличие оригинальных разработок.
11. Практическая значимость и применимость результатов на практике.

4.3. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Баллы в интервале 86-100% (высокий уровень, отлично) от максимальных ставятся в случае, если:

Студент показал систематизированные, глубокие и полные знания по всей проблеме рассмотренной в выпускной квалификационной работе; точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение работы; владение инструментарием эмпирического исследования. Работа глубоко и полно освещает заявленную тему, т.е. в работе представлены все исследования по проблематике, приведены обоснования выбранных технологий и методов исследования, проведенный анализ полученных результатов в докладе изложен четко и последовательно, сделанные выводы обоснованы, продемонстрировано понимание дальнейших перспектив развития представленной научной работы, практическая значимость научного исследования.

Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены в полном объеме на высоком уровне. Содержание выпускной работы доложено в краткой форме, последовательно и логично, даны четкие ответы на вопросы, поставленные членами ГАК (Государственной аттестационной комиссии). Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в соответствии с таким видом профессиональной деятельности, как научно-исследовательская деятельность.

Баллы в интервале 71-85% (средний уровень, хорошо) от максимальных ставятся в случае, если:

Студент показал достаточно полные и систематизированные знания в рамках содержания выпускной квалификационной работы; грамотное использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение текста, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием выпускной квалификационной работы, умение его использовать в решении профессиональных задач; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях проблемы рассмотренной в выпускной квалификационной работе. Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены на достаточном уровне.

Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с таким видом профессиональной деятельности, как научно-исследовательская деятельность.

Баллы в интервале 56-70% (низкий уровень, удовлетворительно) от максимальных ставятся в случае, если:

Студент показал недостаточно полный объем знаний в рамках содержания выпускной квалификационной работы; работа с существенными ошибками; слабое владение инструментарием эмпирической части работы, некомпетентность в проведении исследования; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях проблемы, рассмотренной в выпускной квалификационной работе. К выпускной работе имеются замечания по содержанию, по глубине проведенного исследования, работа оформлена неаккуратно, работа доложена неубедительно, не на все предложенные вопросы даны удовлетворительные ответы.

Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с таким видом профессиональной деятельности, как научно-исследовательская деятельность.

Баллы в интервале 0-55% (ниже порогового уровня, неудовлетворительно) от максимальных ставятся в случае, если:

Отсутствие знаний, умений, навыков у студента в рамках содержания выпускной квалификационной работы. Студент показал фрагментарные знания в рамках содержания выпускной квалификационной работы; неумение использовать научную терминологию, наличие в работе грубых структурных ошибок и несоответствующее требованиям оформление. Невыполнение квалификационных заданий в рамках соответствующих компетенций, отсутствие ответов на вопросы комиссии.

Сформированность компетенций не соответствует требованиям образовательного стандарта высшего образования Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования КФУ; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с таким видом профессиональной деятельности, как научно-исследовательская деятельность.

Шифр и расшифровка компетенции	Планируемые результаты обучения, раскрываемые параметром	Параметр	Критерии оценивания			
			Баллы в интервале 86-100 % (высокий уровень, отлично) от максимальных ставятся в случае, если:	**Баллы в интервале 71-85% (средний уровень, хорошо) от максимальных ставятся в случае, если:**	**Баллы в интервале 56-70% (низкий уровень, удовлетворительно) от максимальных ставятся в случае, если:**	**Баллы в интервале 0-55% (ниже порогового уровня, неудовлетворительно) от максимальных ставятся в случае, если:**
Текст ВКР						
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности	1.1.1. Знает содержание фундаментальных и прикладных дисциплин магистратуры в области медицинской физики 1.1.2. Знает возможности достижения современных междисциплинарных исследований в области физики. 1.1.3. Знает основы педагогики,	Обоснованность выводов; определенность объекта и предмета исследования, их соответствие методам исследования	Все выводы обоснованы и подтверждены теоретическими и экспериментальным и данными, предмет и объект исследования определен, методы исследования соответствуют поставленной цели	Выводы достаточно хорошо обоснованы и подтверждены теоретическими и экспериментальным и данными, предмет и объект исследования определен не полно, методы исследования соответствуют поставленной цели	В работе встречаются необоснованные и неподтверждённые теоретические и экспериментальным и данными выводы, предмет и объект исследования определены неоднозначно, не обоснован выбор методов исследования с точки зрения соответствия поставленной цели	Выводы работы не обоснованы и не подтверждены теоретическими и экспериментальным и данными, предмет и объект исследования не определены, методы исследования не соответствуют поставленной цели

	необходимые для осуществления педагогической деятельности. 1.1.4. Умеет ставить цели и определять задачи научно-исследовательской работы. 1.1.5. Умеет применять знания по физике в практической и самостоятельной исследовательской работе. 1.1.6. Умеет использовать современные междисциплинарные методы исследования. 1.1.7. Умеет применять основы педагогики, необходимые для осуществления педагогической деятельности. 1.1.8. Владеет навыками использования знаний содержания дисциплин программы магистратуры в научно-					

	исследовательской работе. 1.1.9. Владеет основами педагогики, необходимыми для осуществления педагогической деятельности.					
ОПК-3 Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки	1.3.1. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий. 1.3.2. Знает типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности. 1.3.3. Знает принципы использования современных пакетов прикладных программ для	Использование теоретических физических моделей для объяснения результатов работы; использование современных компьютерных систем; правильность использования системы обработки экспериментальных и статистических данных	Для расчетов использовались современные компьютерные системы. В ВКР описаны используемые программные пакеты и приведены разработанные коды программ; экспериментальные и статистические данные обработаны правильно, проведенные расчеты правильны; студент показал владение способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений; для объяснения результатов работы	Для расчетов использовались современные компьютерные системы. В ВКР отсутствует описание программных пакетов. Приведены разработанные коды программ. Экспериментальные и статистические данные обработаны, проведенные расчеты в целом правильны; для объяснения результатов работы привлечены теоретические физические модели процессов, явлений или объектов.	Для расчетов использовались современные компьютерные системы. В ВКР отсутствует описание программных пакетов и разработанные коды программ. В обработке экспериментальных и статистических данных, в проведенных расчетах присутствуют ошибки. Результаты работы систематизированы, теоретические физические модели процессов, явлений или объектов описаны неполно.	В обработке экспериментальных и статистических данных, в проведенных расчетах присутствуют грубые ошибки. Современные компьютерные системы для расчетов не использовались.

	решения задач научных исследований в области физики. 1.3.4. Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии. 1.3.5. Умеет использовать средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности. 1.3.6. Умеет применять современные компьютерные технологии для решения профессиональных исследовательских задач. 1.3.7. Владеет навыками выбора наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих		использованы непротиворечивые теоретические физические модели процессов, явлений или объектов.			

	задач научной и образовательной деятельности. 1.3.8. Владеет навыками использования программных продуктов ресурсов сети «Интернет» для решения задач профессиональной деятельности. 1.3.9. Владеет методами математического моделирования физических объектов и физических процессов с использованием современных информационных технологий.					
ОПК-4 Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.	1.4.1. Знает наиболее важные достижения философии, играющие ключевую роль в формировании со-временного научного мировоззрения. 1.4.2. Знает основные термины и определения технологических	Актуальность исследования, эрудиция в предметной области	Тема исследования актуальна, продемонстрирована широкая эрудиция в предметной области	Тема исследования достаточно актуальна, продемонстрирована достаточная эрудиция в предметной области	Актуальность темы исследования – не раскрыта, слабо продемонстрирована эрудиция в предметной области	Тема исследования на актуальность не раскрыта, не продемонстрирована эрудиция в предметной области

	инноваций. 1.4.3. Знает методику прогнозирования результатов научных исследований и их дальнейшего применения. 1.4.4. Умеет произвести анализ процессов, приведших к важнейшим открытиям в области естественных наук. 1.4.5. Умеет выполнить анализ потенциала инновации и оценку экономической эффективности инновации. 1.4.6. Умеет применять современные методы теории к решению задач; выделять нерешенные задачи; использовать полученные знания при решении актуальных проблем. 1.4.7. Владеет информацией об основных					

	направлениях развития естественных наук. 1.4.8. Владеть современными методами проведения физических исследований. 1.4.9. Владеет навыками определения сферы внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.					
ПК-3 Способен принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.	2.3.1. Знает текущее состояние данного раздела физики; ключевые нерешенные актуальные задачи данного раздела физики. 2.3.2. Знает основные термины и определения научно-инновационных исследований. 2.3.3. Знает методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях. 2.3.4. Умеет	Обоснование актуальности исследования, корректность использования методов; Логичность и системность изложения материала.	Убедительно доказана актуальность проведенного исследования, логически обоснованы цель и задачи, применены несколько современных методов исследования; В работе имеется четкая структура, внутреннее единство и композиционная целостность, логическая последовательность	Доказана актуальность проведенного исследования, обоснованы цель и задачи, применены несколько современных методов исследования; Материал изложен логично и последовательно, но имеются недочеты в структуре работы.	В тексте присутствуют аргументы, поясняющие важность проведенного исследования, цель и задачи слабо обоснованы, применены не все необходимые современные методе исследования; В работе отсутствует внутреннее единство, имеются нарушения в логике и	В тексте отсутствуют аргументы, поясняющие важность проведенного исследования, цель и задачи не обоснованы, применены не все необходимые современные методы исследования; В работе отсутствует внутреннее единство, имеются нарушения в логике

	оценивать освоенные научные методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях. 2.3.5. Умеет перерабатывать освоенные научные методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях. 2.3.6. Умеет использовать освоенные научные методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях. 2.3.7. Владеет методами анализа привлекательности и экономической эффективности научно-инновационных проектов. 2.3.8. Владеет методами разработки графика реализации проекта; инструментальными средствами анализа		изложения материала.		последовательности изложения материала.	и последовательности изложения материала.

	(моделирования) проекта и решения типовых задач анализа и оптимизации. 2.3.9. Владеет навыками разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях.					
ПК-4 Способен использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	2.4.1. Знает правила оформления устной и письменной монологической и диалоговой речи в ситуациях делового и профессионального общения. 2.4.2 Знает основы публичной речи (делать сообщения, доклады и презентации с предварительной подготовкой). 2.4.3. Знает правила составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.	Соблюдение требований к оформлению ВКР (ее отдельным компонентам); соблюдение языковых норм изложения; научность стиля	Соблюдена структура ВКР и требования к ее оформлению; более 95 процентов заголовков, подписей к рисункам и литературных источников оформлены согласно ГОСТ; работа написана грамотным, лаконичным языком с корректным использованием научных терминов	Достаточно полно соблюдена структура ВКР и требования к ее оформлению; от 80 до 95 процентов заголовков, подписей к рисункам и литературных источников оформлены согласно ГОСТ; работа написана грамотным языком с корректным использованием научных терминов	Неполно соблюдена структура ВКР и требования к ее оформлению; от 50 до 80 процентов заголовков, подписей к рисункам и литературных источников оформлены согласно ГОСТ; работа написана грамотным языком, имеются стилевые ошибки, незначительные ошибки в использовании терминов	Не соблюдена структура ВКР и требования к ее оформлению; менее 50 процентов заголовков, подписей к рисункам и литературных источников оформлены согласно ГОСТ; встречаются грамматические ошибки и грубые ошибки в использовании научных терминов

	2.4.4. Умеет оформлять техническую документацию в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями, положениями и инструкциями. 2.4.5. Умеет представлять итоги выполненной научной работы в виде отчетов, статей (в том числе на иностранном языке). 2.4.6. Умеет применять на практике правила составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей. 2.4.7. Владеет навыками составления и оформления научно-технической документации. 2.4.8. Владеет навыками составления и					

	оформления научных отчетов, обзоров, докладов и статей. 2.4.9. Владеет навыками использования программного обеспечения для оформления научно-технической документации, отчетов, обзоров, докладов и статей.					
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	3.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. 3.1.2. Знает методы системного и критического анализа. 3.1.3. Знает методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. 3.1.4. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов	Правильность использования методов, оборудования, исходных материалов, обработки результатов измерений, практическая значимость результатов работы (из Отзыва руководителя); Полнота обзора литературы по теме работы	Студент показал владение методами медицинской физики и моделирования физических процессов, способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений; обоснована приоритетная значимость работы; Умение работать с научными источниками, сопоставлять различные точки	Студент показал умение выбирать методы медицинской физики и моделирования физических процессов, способы и средства обработки измерений и оценки погрешности результатов измерений; обоснована важность работы; Хорошее умение анализировать специальную литературу, извлекать из нее необходимое для решения задач	Студент показал умение простейшей выборки методов медицинской физики, обработки измерений и оценки погрешности результатов измерений; указана важность работы; Слабое умение анализировать специальную литературу, делать выводы и обобщения. Представленная литература не достаточна для освещения данной проблемы. Отсутствуют ссылки на использованные	Имеется много ошибок в использовании методов медицинской физики, обработки результатов экспериментальных исследований; значимость работы явно не показана: Неумение анализировать научные источники, делать необходимые выводы, поверхностное знакомство со специальной литературой; минимальный библиографический список

	профессиональной деятельности. 3.1.5. Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. 3.1.6. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. 3.1.7. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов. 3.1.8. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя		зрения, проводить критический анализ специальной литературы, свободно ориентироваться в ней, самостоятельно делать выводы и обобщения. Представленный библиографический список охватывает всю доступную для студента научную литературу по соответствующей проблеме. Источники использованы корректно	исследования. Представленная литература достаточна для освещения данной проблемы, но не исчерпывает все возможные издания. В отдельных случаях не оформлены ссылки на использованные источники или не указаны Ф.И.О. авторов	источники, не оформлены цитаты	

	результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.					
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	3.2.1. Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. 3.2.2. Знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами. 3.2.3. Способен представлять результат деятельности и	Новизна исследований, степень самостоятельности текста ВКР (результат проверки на наличие заимствований), практическая значимость результатов работы (из Отзыва рецензента)	Полученные результаты полностью оригинальны: получены новые результаты или исследованы новые материалы, предложены или модифицированы новые схемы эксперимента или технологии; результаты работы имеют определенную практическую перспективу.	Полученные результаты в основном оригинальны, но использованы стандартные методы и методики измерений, стандартная схема эксперимента и стандартная технология; результаты работы теоретически перспективны.	Результаты исследований или измерений ранее публиковались в статьях или учебниках, но были повторены учащимся; не выявлены перспективы применения результатов работы.	Все результаты взяты из литературных источников.

	планировать последовательность шагов для достижения данного результата. 3.2.4. Умеет формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. 3.2.5. Умеет управлять научно-исследовательским проектом на всех этапах его жизненного цикла. 3.2.6. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов. 3.2.7. Владеет методиками разработки и управления научно-исследовательским проектом. 3.2.8. Владеет методами оценки потребности в ресурсах и					

	эффективности научно-исследовательского проекта, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. 3.2.9. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.					
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	3.4.1. Знает правила оформления устной и письменной монологической и диалоговой речи в ситуациях делового и профессионального общения. 3.4.2. Знает правила составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей; правила перевода	Соблюдение требований к оформлению ВКР (ее отдельным компонентам); соблюдение языковых норм изложения; научность стиля	Соблюдена структура ВКР и требования к ее оформлению; более 95 процентов заголовков, подписей к рисункам и литературных источников оформлены согласно ГОСТ; работа написана грамотным, лаконичным языком с корректным использованием научных терминов	Достаточно полно соблюдена структура ВКР и требования к ее оформлению; от 80 до 95 процентов заголовков, подписей к рисункам и литературных источников оформлены согласно ГОСТ; работа написана грамотным языком с корректным использованием научных терминов	Неполно соблюдена структура ВКР и требования к ее оформлению; от 50 до 80 процентов заголовков, подписей к рисункам и литературных источников оформлены согласно ГОСТ; работа написана грамотным языком, имеются стилевые ошибки, незначительные ошибки в использовании	Не соблюдена структура ВКР и требования к ее оформлению; менее 50 процентов заголовков, подписей к рисункам и литературных источников оформлены согласно ГОСТ; встречаются грамматические ошибки и грубые ошибки в использовании научных терминов

	грамматических конструкций при чтении деловой и научной литературы, владеть деловой и научной терминологией. 3.4.3. Знает основы публичной речи (делать сообщения, доклады и презентации с предварительной подготовкой). 3.4.4. Умеет понимать устную (монологическую и диалогическую) профессиональную речь; понимать, переводить, реферировать и аннотировать литературу по узкому и широкому профилю специальности. 3.4.5. Умеет переводить, реферировать и аннотировать деловую и научную литературу; беседовать на английском языке по теме изучаемой дисциплины;				терминов	

	выделять главную и второстепенную информацию при чтении адаптированной и оригинальной литературы. 3.4.6. Умеет оформлять полученную информацию в виде реферата, аннотации, сообщения, доклада; самостоятельно повышать уровень языковой компетенции, грамотно и рационально используя различную справочную литературу, словари и Интернет-ресурсы. 3.4.7. Владеть стратегиями восприятия, анализа, создания письменных научных текстов исследовательской направленности. 3.4.8. Владеть стратегиями планирования и представления					

	результатов предполагаемого исследовательского проекта. 3.4.9. Владеть приемами самостоятельной работы со справочной и учебной литературой по теме планируемого научно-исследовательского проекта.					
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	3.6.1. Знает способы самоорганизации и развития своего интеллектуального и культурного уровня. 3.6.2. Знает способы самоорганизации и развития духовного, нравственного и физического уровня. 3.6.3. Знает способы самоорганизации и развития профессионального уровня. 3.6.4. Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, проявлять инициативу при выполнении	Новизна исследований, степень самостоятельности текста ВКР (результат проверки на наличие заимствований);	Полученные результаты полностью оригинальны: получены или исследованы новые материалы, предложены или модифицированы новые схемы эксперимента или технологии.	Полученные результаты в основном оригинальны, но использованы стандартные методики измерений, стандартная схема эксперимента и стандартная технология.	Результаты измерений ранее публиковались с статьях или учебниках, но были повторены учащимся.	Все результаты взяты из литературных источников.

	поставленных задач. 3.6.5. Умеет определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, анализировать и объективно оценивать свой профессиональный и общекультурный уровень и ставить цель и формулировать задачи самосовершенствования. 3.6.6. Умеет устранять недостатки в состоянии своего общекультурного и профессионального уровней развития посредством самообразования. 3.6.7. Владеет навыками собственного личностного и профессионального развития. 3.6.8. Владеет навыками саморазвития,					

	самореализации и использования своего творческого потенциала. 3.6.9. Владеет навыками постановки цели и формулирования задач самосовершенствования в области профессиональной деятельности.					
Защита ВКР						
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности	1.1.1. Знает содержание фундаментальных и прикладных дисциплин магистратуры в области медицинской физики. 1.1.2. Знает возможности достижения современных междисциплинарных исследований в области физики. 1.1.3. Знает основы педагогики, необходимые для осуществления педагогической деятельности. 1.1.4. Умеет ставить	Обоснованность, аргументированность выводов	Во время доклада студент обосновывает выводы и подтверждает их сравнением с имеющимися теоретическими и экспериментальным и данными.	Во время доклада студент достаточно хорошо обосновывает выводы и подтверждает их сравнением с имеющимися теоретическими и экспериментальным и данными.	Во время доклада студент не обосновал некоторые и не подтвердил выводы их сравнением с имеющимися теоретическими и экспериментальным и данными.	Во время доклада студент не обосновал выводы.

	цели и определять задачи научно-исследовательской работы. 1.1.5. Умеет применять знания по физике в практической и самостоятельной исследовательской работе. 1.1.6. Умеет использовать современные междисциплинарные методы исследования. 1.1.7. Умеет применять основы педагогики, необходимые для осуществления педагогической деятельности. 1.1.8. Владеет навыками использования знаний содержания дисциплин программы магистратуры в научно-исследовательской работе. 1.1.9. Владеет основами педагогики,					

	необходимыми для осуществления педагогической деятельности.					
ОПК-2 Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики	1.2.1. Знает общие принципы организации и планирования физических фундаментальных и прикладных исследований. 1.2.2. Знает методы организации работы научного коллектива. 1.2.3. Знает способы решения профессиональных задач, возникающих при достижении запланированных целей. 1.2.4. Умеет планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики. 1.2.5. Умеет выбирать цели своей самостоятельной и коллективной научно-исследовательской	Соблюдение календарного плана выполнения этапов работы; самостоятельность (по Отзыву руководителя).	Отклонение от календарного плана не более чем на 10%; характеризуется как самостоятельный сформировавшийся исследователь.	Отклонение от календарного плана не более чем на 30%; характеризуется как самостоятельный, в целом, исследователь.	Отклонение от календарного плана не более чем на 50%; характеризуется как исследователь, иногда проявлявший самостоятельность.	Отклонение от календарного плана более чем на 50%; характеристика самостоятельности – низкая.

	деятельности. 1.2.6. Умеет проводить выбор средств для выполнения поставленных задач исследования 1.2.7. Владеет современными информационно-коммуникационными и интеллектуальными технологиями. 1.2.8. Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа научной информации. 1.2.9. Владеет навыками прогнозирования результатов и последствий научно-исследовательской деятельности.					
ОПК-4 Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности	1.4.1. Знает наиболее важные достижения философии, играющие ключевую роль в формировании современного научного мировоззрения. 1.4.2. Знает	Научность речи	Доклад построен правильно, изложение понятно, описывает более 90% результатов и выводов, приведенных в ВКР	Доклад построен правильно, изложение понятно, описывает более 80% результатов и выводов, приведенных в ВКР	Доклад построен правильно, описывает более 50% результатов и выводов, приведенных в ВКР	Из доклада невозможно понять личный вклад учащегося

	основные термины и определения технологических инноваций. 1.4.3. Знает методику прогнозирования результатов научных исследований и их дальнейшего применения. 1.4.4. Умеет произвести анализ процессов, приведших к важнейшим открытиям в области естественных наук. 1.4.5. Умеет выполнить анализ потенциала инновации и оценку экономической эффективности инновации. 1.4.6. Умеет применять современные методы теории к решению задач; выделять нерешенные задачи; использовать полученные знания при решении актуальных проблем.					

	1.4.7. Владеет информацией об основных направлениях развития естественных наук. 1.4.8. Владеть современными методами проведения физических исследований. 1.4.9. Владеет навыками определения сферы внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.					
ПК-1 Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области медицинской физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и	2.1.1. Знает методы в области медицинской физики; современную аппаратуру. 2.1.2. Знает информационные технологии. 2.1.3. Знает новейший отечественный и зарубежный опыт по отношению к конкретным задачам научных	Новизна исследований, степень самостоятельности текста ВКР (результат проверки на наличие заимствований), практическая значимость работы (отзыв руководителя).	Полученные результаты полностью оригинальны: получены или исследованы новые материалы, предложены или модифицированы новые схемы эксперимента или технологии.	Полученные результаты в основном оригинальны, но использованы стандартные методики измерений, стандартная схема эксперимента и стандартная технология.	Результаты измерений ранее публиковались в статьях или учебниках, но были повторены учащимся.	Все результаты взяты из литературных источников.

зарубежного опыта.	исследований. 2.1.4. Умеет корректно поставить задачу, построить модель и выбрать метод исследования. 2.1.5. Умеет решать конкретные задачи научных исследований с помощью современной аппаратуры и информационных технологий. 2.1.6. Умеет применять основные современные методы расчета объекта научного исследования, использующие передовые информационные технологии; - вести самостоятельную научно-исследовательскую работу. 2.1.7. Владеет методами приближенного качественного описания физических систем и процессов на основе классических и					

	квантовых законов. 2.1.8. Владеет методами моделирования различных физических систем и процессов. 2.1.9. Владеет современными прикладными программами для изучения объекта научного исследования.					
ПК-2 Способен свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач, и применять результаты научных исследований в проектной деятельности	2.2.1. Знает основные разделы физики, необходимые для решения научно-исследовательских задач. 2.2.2. Знает основные термины и определения технологических инноваций, - классификации и физические основы технологий. 2.2.3. Знает организационные технологии-проектирования производственных систем, нормативную базу проектирования.	Личный вклад; активность в научных исследованиях (по Отзыву руководителя), научность речи. Владение аппаратом в области медицинской физики (по Отзыву рецензента).	Личный вклад автора в изложенных результатах работы составляет от 90 до 100%; высокий уровень инициативы во всех аспектах исследовательской работы.	Личный вклад автора в изложенных результатах работы составляет от 80 до 90%; хорош уровень инициативы во всех аспектах исследовательской работы.	Личный вклад автора в изложенных результатах работы составляет от 50 до 80%	Личный вклад автора в изложенных результатах работы составляет менее 50%;

	2.2.4. Умеет выполнить анализ потенциала инновации; выполнить оценку экономической эффективности инновации; разработать график реализации проекта, в том числе инновационного. 2.2.5. Умеет разработать график реализации проекта, в том числе инновационного; оценить затраты по реализации проекта; оценить риски проекта и разработать план мероприятий по их минимизации. 2.2.6. Умеет применять результаты научных исследований в области физики в проектной деятельности. 2.2.7. Владеет разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач.					

	2.2.8. Владеет навыками постановки и решения научно-исследовательских задач в области физики с помощью современных методов и средств. 2.2.9. Владеет методами анализа привлекательности и экономической эффективности инновационных проектов; методами разработки графика реализации проекта.					
ПК-4 Способен использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	2.4.1. Знает правила оформления устной и письменной монологической и диалоговой речи в ситуациях делового и профессионального общения. 2.4.2 Знает основы публичной речи (делать сообщения, доклады и презентации с предварительной подготовкой). 2.4.3. Знает правила составления и оформления научно-	Качество презентации; владение основными компьютерными программами и приложениями к программам, графическими редакторами, использование современных компьютерных систем	Презентация и доклад выполнены качественно, структура презентации и представление материала наглядны, позволяют понять суть доклады и сделанные выводы.	Презентация и доклад выполнены достаточно качественно, структура презентации и представление материала и ответы на дополнительные вопросы позволяют понять суть доклады и сделанные выводы.	Презентация и доклад выполнены некачественно, структура презентации и представление материалы практически не позволяют понять суть доклады и сделанные выводы.	Структура презентации и представление материалы либо отсутствуют, либо не позволяют понять суть доклады и сделанные выводы, даже с дополнительными вопросами

	технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей. 2.4.4. Умеет оформлять техническую документацию в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями, положениями и инструкциями. 2.4.5. Умеет представлять итоги выполненной научной работы в виде отчетов, статей (в том числе на иностранном языке). 2.4.6. Умеет применять на практике правила составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей. 2.4.7. Владеет навыками составления и оформления научно-					

	технической документации. 2.4.8. Владеет навыками составления и оформления научных отчетов, обзоров, докладов и статей. 2.4.9. Владеет навыками использования программного обеспечения для оформления научно-технической документации, отчетов, обзоров, докладов и статей.					
ПК-5 Способен методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в области физики.	2.5.1. Знать базовые понятия, методологические основы и специфику педагогической деятельности в высшей школе. 2.5.2. Знать принципы построения современного педагогического процесса. 2.5.3. Знать современные учебно-методические разработки по					

	отдельным видам учебных занятий. 2.5.4. Умеет проводить лабораторные занятия. 2.5.5. Умеет проводить практические занятия. 2.5.6. Умеет проводить семинарские занятия. 2.5.7. Владеет навыками толерантного и конструктивного общения со студентами. 2.5.8. Владеет навыками подготовки и проведения учебных занятий. 2.5.9. Имеет практический опыт проведения учебных занятий, с учетом уровня подготовки и психологии аудитории.					
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая	3.3.1. Знает основные принципы работы в научных группах и малых коллективах.	Соблюдение календарного плана выполнения этапов работы; самостоятельность	Отклонение от календарного плана не более чем на 10%; характеризуется как	Отклонение от календарного плана не более чем на 30%; характеризуется как	Отклонение от календарного плана не более чем на 50%; характеризуется как	Отклонение от календарного плана более чем на 50%; характеристика самостоятельности –

командную стратегию для достижения поставленной цели	3.3.2. Знает принципы научной организации труда в научно-исследовательском коллективе. 3.3.3. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов. 3.3.4. Умеет проявлять лидерские качества в коллективе в сфере своей профессиональной деятельности; ставить задачи перед исполнителями с учетом их личностных характеристик. 3.3.5. Умеет разрабатывать командную стратегию; строить бесконфликтные межличностные отношения в коллективе. 3.3.6. Учитывает в	(по Отзыву руководителя).	самостоятельный сформировавшийся исследователь.	самостоятельный, в целом, исследователь.	исследователь, иногда проявлявший самостоятельность.	низкая.

	своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий. 3.3.7. Владеет навыками совместной работы в различных научных коллективах в сфере своей профессиональной деятельности. 3.3.8. Владеет навыками организации и руководства работой научно-исследовательского коллектива. 3.3.9. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует					

	обсуждение разных идей и мнений					
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	3.4.1. Знает правила оформления устной и письменной монологической и диалоговой речи в ситуациях делового и профессионального общения. 3.4.2. Знает правила составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей; правила перевода грамматических конструкций при чтении деловой и научной литературы, владеть деловой и научной терминологией. 3.4.3. Знает основы публичной речи (делать сообщения, доклады и презентации с предварительной подготовкой). 3.4.4. Умеет понимать устную (монологическую и	Научный уровень доклада; глубина и развернутость ответов на вопросы; концептуальность выступления; умение видеть перспективы выполненных работ и ставить масштабные задачи	Высокий научный уровень доклада: докладчик применяет современные теоретические модели для объяснения экспериментальных данных и экспериментальные данные для проверки теорий. Успешно отвечает на вопросы по используемым моделям. Докладчик ясно представляет перспективы работы; предлагает концепцию будущих исследований.	Достаточно высокий научный уровень доклада: докладчик применяет теоретические модели для экспериментальных данных и экспериментальные данные для проверки теорий. Но ответы на вопросы по используемым моделям неполные; докладчик ориентируется в перспективах работы.	Во время доклада присутствуют экспериментальные данные без моделей описания и наоборот; ответы на вопросы по возможным моделям по теме ВКР отсутствуют; докладчик слабо представляет перспективы работы.	Докладчик имеет смутное представление о возможных моделях для описания фактического материала по теме работы.

	диалогическую) профессиональную речь; понимать, переводить, реферировать и аннотировать литературу по узкому и широкому профилю специальности. 3.4.5. Умеет переводить, реферировать и аннотировать деловую и научную литературу; беседовать на английском языке по теме изучаемой дисциплины; выделять главную и второстепенную информацию при чтении адаптированной и оригинальной литературы. 3.4.6. Умеет оформлять полученную информацию в виде реферата, аннотации, сообщения, доклада; самостоятельно повышать уровень языковой					

	компетенции, грамотно и рационально используя различную справочную литературу, словари и Интернет-ресурсы. 3.4.7. Владеть стратегиями восприятия, анализа, создания письменных научных текстов исследовательской направленности. 3.4.8. Владеть стратегиями планирования и представления результатов предполагаемого исследовательского проекта. 3.4.9. Владеть приемами самостоятельной работы со справочной и учебной литературой по теме планируемого научно-исследовательского проекта.					
УК-5 Способен анализировать и	.5.1. Знает закономерности и	Соблюдение календарного плана	Отклонение от календарного плана	Отклонение от календарного плана	Отклонение от календарного плана	Отклонение от календарного плана

учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	особенности социально-исторического развития различных культур. 3.5.2. Знает особенности межкультурного разнообразия общества. 3.5.3. Знает правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия. 3.5.4. Умеет толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества. 3.5.5. Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. 3.5.6. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в	выполнения этапов работы; эрудиция в предметной области; целеустремленность и личностная заинтересованность в результатах совместного труда путем создания благоприятной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач (из Отзыва руководителя)	не более чем на 10%; блестящее владение материалом доклада; характеризуется целеустремленным и ответственным исследователем, владеющим навыками создания благоприятной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	не более чем на 30%; в основном, уверенное владение материалом доклада; характеризуется целеустремленным и ответственным исследователем, владеющим навыками создания благоприятной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	не более чем на 50%; частичное владение материалом доклада; характеризуется целеустремленным и ответственным исследователем, владеющим навыками создания благоприятной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	более чем на 50%; владение материалом доклада слабое; интерес к исследовательской работе низкий. Навыки создания благоприятной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач отсутствуют.

	процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей. 3.5.7. Владеет навыками анализа межкультурного разнообразия в коллективе. 3.5.8. Владеет навыками учета разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия. 3.5.9. Владеет навыками создания благоприятной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.					

4.4. Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Конформации протегринов (PG-1 – PG-5), в растворах и в комплексах с моделями мембраны клетки, определенные современными методами спектроскопии ЯМР.
2. Конформации терпиноидов, в растворах и в комплексах с моделями мембраны клетки, определенные современными методами спектроскопии ЯМР.
3. Конформации тиотерпиноидов, в растворах и в комплексах с моделями мембраны клетки, определенные современными методами спектроскопии ЯМР.
4. Конформации биологически-активных циклоспоринов, в растворах и в комплексах с моделями мембраны клетки, определенные современными методами спектроскопии ЯМР.
5. Исследование взаимодействия глицирризиновой кислоты с бимембраной методом ЯМР.
6. Структурные исследования белка RimM рибосомы бактерии Staphylococcus aureus методами спектроскопии ЯМР высокого разрешения.
7. Установление пространственной структуры энергозависимого регулятора EttA из патогенной бактерии Staphylococcus aureus методом рентгеноструктурного анализа.
8. Моделирование амилоидных фибрил SEVI методом молекулярной динамики.
9. УФ спектроскопия фотоизомеров.
10. Кинетика вызванной секреции ацетилхолина при действии адренергических соединений.
11. Применение конфокального микроскопа для изучение экзо- и эндоцитоза синаптических везикул с помощью флуоресцентного красителя FM1-43.
12. Исследование трансляционной подвижности арахина в водном растворе при помощи метода ЯМР.
13. Лабораторные исследования по изучению объектов, подобных биологическим, методом МРТ микротомографии.
14. Исследование комплексообразования молекул 5-фторурацила и циклодекстринов.
15. Исследование взаимодействия молекул ионной жидкости с модельной биологической мембраной методом молекулярной динамики и многоядерного ядерного магнитного резонанса.
16. Исследование влияния ионной жидкости на трансмембранный перенос воды в клетках корней растений методом ядерного магнитного резонанса.
17. Теоретические расчеты и расчеты из первых принципов параметров спектров ЭПР примесных ионов в фосфатах кальция.
18. Парамагнитные маркеры патогенеза и кальцификации атеросклеротической бляшки пациентов со стенозом брахиоцефальных артерий.
19. Функциональная МРТ и пластичность.
20. Оптимизация параметров 3-мерных МРТ измерений головного мозга.
21. МРТ структурных и функциональных связей в головном мозге человека.
22. Исследование воздействия лазерного света УФ диапазона на клетки фибробластов и кератиноцитов.
23. Исследование фотоиндуцированной каталитической активности фторидных наночастиц по отношению к биологическим объектам.
24. Внутримолекулярная динамика пиллар[5]арена по данным спектроскопии ЯМР
25. Изучение влияния внешнего газового давления на магнитную релаксацию воды в клетках растений. Исследование методом спин-эхо ЯМР.
26. Моделирование генетических повреждений при воздействии быстрых тяжёлых ионов на человека.
27. Моделирование в GEANT4 энергетической зависимости отклика компактных дозиметрических сцинтилляционных детекторов.
28. Демонстрация принципов ПЭТ на основе лабораторной работы ядерно-физического практикума.
29. Исследование фотоизомеризации методами двумерной ЯМР спектроскопии
30. Измерение температурной зависимости и стабилизация магнитного поля постоянного магнита специализированного магнитно-резонансного томографа.

Приложение №2
Оценочный лист по подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы
Приложение к протоколу
заседания ГЭК от _____ № ____

Оценочный лист по подготовке к сдаче и сдаче выпускной квалификационной работы
ФИО обучающегося_____
Шифр Направление (профиль) 03.04.02 Физика (Медицинская физика)
Группа_____

1. Общая характеристика текста выпускной квалификационной работы и защиты выпускной квалификационной работы обучающегося (в том числе отзывы и рецензии)

_____
_____
_____

2. Вопросы, заданные обучающемуся:

_____
_____
_____

3. Характеристика ответов обучающегося

_____

4. Критерии оценивания освоения компетенций при подготовке и защите выпускной квалификационной работы

Код компетенции	**Расшифровка компетенции**	**Уровень освоения компетенции (подчеркнуть нужное)**
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ОПК-2	Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ОПК-3	Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за	Высокий Средний Низкий Ниже порогового

	пределами профильной подготовки	
ОПК-4	Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области медицинской физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ПК-2	Способен свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач, и применять результаты научных исследований в проектной деятельности	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ПК-3	Способен принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ПК-4	Способен использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
ПК-5	Способен методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в области физики	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Высокий Средний Низкий Ниже порогового

УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
Компетенции освоены в полном / не в полном объёме		

5. Оценка за подготовку к защите и защита ВКР

№ п/п	Предмет оценки	Балл
1	Текст выпускной квалификационной работы	*количество баллов в пределах 50*
2	Защита выпускной квалификационной работы	*количество баллов в пределах 50*
	Общий балл	*количество баллов в пределах 100*

Итоговая оценка за подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы _____ *(отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно)*

ОСОБОЕ МНЕНИЕ (при наличии) *указывается ФИО, подпись члена ГЭК, выразившего особое мнение, описывается содержание мнения)*

_____

_____

_____

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ГЭК _____ _____
(подпись) (Фамилия И.О.)

ЧЛЕНЫ ГЭК _____ _____
(подпись) (Фамилия И.О.)

_____ _____
(подпись) (Фамилия И.О.)

_____ _____
(подпись) (Фамилия И.О.)

_____ _____
(подпись) (Фамилия И.О.)

_____ _____
(подпись) (Фамилия И.О.)

_____ _____
(подпись) (Фамилия И.О.)

	_____	_____
	(подпись)	(Фамилия И.О.)
Секретарь ГЭК	_____	_____
	(подпись)	(Фамилия И.О.)

Приложение №3
к программе государственного аттестационного испытания
«Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»

Список литературы, необходимой для подготовки к защите и защите выпускной квалификационной работы

Направление подготовки/специальность: 03.04.02 – Физика
Направленность (профиль) подготовки: Медицинская физика
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Основная литература:

1. Белов, Н. А. Методические указания к выполнению магистерской диссертации: курсовые работы и проекты по направлению подготовки, научно-исследовательская работа, подготовка, оформление и защита выпускной квалификационной работы: методические указания / Н. А. Белов, М. В. Пикунов, С. В. Лактионов. - Москва: МИСИС, 2013. - 105 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/47415 (дата обращения 15.04.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шадрина, Н.А. Подготовка, оформление и защита учебной исследовательской работы : учебное пособие / Н. А. Шадрина, Г. И. Гашева. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 68 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/130178 (дата обращения: 15.04.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Плутахин, Г. А. Биофизика: учебное пособие / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощаев. - 2-е изд., перераб., доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 240 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/4048 (дата обращения: 15.04.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Владимиров, Ю.А. Лекции по медицинской биофизике : учебное пособие / Ю. А. Владимиров, Е. В. Проскурнина. - Москва: МГУ имени М.В.Ломоносова, 2007. - 432 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/96182 (дата обращения: 15.04.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Климанов, В. А. Физика ядерной медицины : учебное пособие / В. А. Климанов. - Москва : НИЯУ МИФИ, [б. г.]. - Часть 1: Физический фундамент ядерной медицины, устройство и основные характеристики гамма-камер и коллиматоров гамма-излучения, однофотонная эмиссионная томография, реконструкция распределений активности радионуклидов в организме человека - 2012. - 308 с. - ISBN 978-5-7262-1757-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/75874 (дата обращения: 15.04.2022) - Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Беляев, В. Н. Физика ядерной медицины : учебное пособие / В. Н. Беляев, В. А. Климанов. - Москва : НИЯУ МИФИ, [б. г.]. - Часть 2 : Позитронно-эмиссионные сканеры, реконструкция изображений в позитронно-эмиссионной томографии, комбинированные системы ПЭТ/КТ и ОФЭКТ/ПЭТ, кинетика радиофармпрепаратов, радионуклидная терапия, внутренняя дозиметрия - 2012. - 248 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/75873 (дата обращения: 15.04.2022) - Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Кудряшов, Ю. Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения: учебник / Ю. Б. Кудряшов, Ю. Ф. Перов, А. Б. Рубин. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 184 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/2221 (дата обращения: 15.04.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Федорова, В. Н. Краткий курс медицинской и биологической физики с элементами реабилитологии. Лекции и семинары: учебное пособие / В. Н. Федорова, Л. А. Степанова. - 2-е изд., испр. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 622 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/2150 (дата обращения: 15.04.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Будкевич, Е. В. Биомедицинские нанотехнологии : учебное пособие / Е. В. Будкевич, Р. О. Будкевич. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 176 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/130172 (дата обращения: 15.04.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Наноструктуры в биомедицине / под ред. К. Гонсалвес, К. Хальберштадт, К. Лоренсин, Л. Наир; пер. с англ. С. А. Бусева, Т. П. Мосоловой, А. В. Хачояна. - Москва: Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 538 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/70740 (дата обращения: 15.04.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Волькенштейн, М. В. Биофизика: учебное пособие / М. В. Волькенштейн. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 608 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/3898 (дата обращения: 15.04.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Федотова, Е.Л. Информационные технологии в науке и образовании: учеб. пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. - Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. - 335 с. - (Высшее образование). - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1018730 (дата обращения: 15.04.2022). - Режим доступа: по подписке.
3. Прошин, Ю.Н. Численные методы и математическое моделирование. Лекционный материал [Электронный ресурс] / Ю.Н.Прошин, С.К.Сайкин, Р.Г.Деминов; Институт Физики. - Казань: КФУ, 2010. - 330 слайдов. - URL: http://mrsej.kpfu.ru/pro/pdf_10/ChMMM_all_10.pdf (дата обращения: 16.04.2022). - Режим доступа: открытый.
4. Шарипов, Ф. В. Педагогика и психология высшей школы : учеб. пособие / Ф. В. Шарипов. - Москва: Логос, 2012. - 448 с. - (Новая университетская библиотека). - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/469411 (дата обращения: 15.04.2022). - Режим доступа: по подписке.
5. Новгородцева, И. В. Педагогика с методикой преподавания специальных дисциплин: учебное пособие модульного типа / сост. И.В. Новгородцева. - 2-е изд., стереотип. - Москва: ФЛИНТА, 2011. - 378 с. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/454525 (дата обращения: 15.04.2022). - Режим доступа: по подписке.

Приложение №4
к программе государственного аттестационного испытания
«Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»

Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки/специальность: 03.04.02 – Физика
Направленность (профиль) подготовки: Медицинская физика
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2022

1. Операционная система Microsoft Windows 7/8/10 Профессиональная.
2. Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365, или Microsoft office professional plus 2010
3. Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC
4. Браузер Mozilla Firefox
5. Браузер Google Chrome
6. Kaspersky Endpoint Security для Windows
7. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах. АО «Антиплагиат»
8. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»
9. Электронная библиотечная система Издательства «Лань»
10. Электронная библиотечная система «Консультант студента»

Приложение №5
к программе государственного аттестационного испытания
«Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»

Макет отзыва руководителя выпускной квалификационной работы

ОТЗЫВ
руководителя о выпускной квалификационной работе обучающегося _____ группы __ курса направления подготовки (специальности)
03.04.02 – Физика* профиля *Медицинская физика
Институт физики
[Фамилия И.О. обучающегося – автора ВКР в родительном падеже]

[Текст отзыва]

Оценивание параметров текста ВКР

Параметр	**Оценка** *[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*
Обоснованность выводов; определенность объекта и предмета исследования, их соответствие методам исследования	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*
Новизна исследований, степень самостоятельности текста ВКР (результат проверки на наличие заимствований)	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*
Соблюдение требований к оформлению ВКР (ее отдельным компонентам); соблюдение языковых норм изложения; научность стиля	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*
Обоснование актуальности исследования, эрудиция в предметной области	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*
Полнота обзора литературы по теме работы; характер работы с информационными источниками, корректность их использования; Логичность и системность изложения материала	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*
Правильность использования системы обработки экспериментальных и статистических данных	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*

Корректность использования методов; количественные показатели экспериментального материала	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*
Правильность использования оборудования и исходных материалов при проведении научного исследования	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*
Практическая значимость результатов работы	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*
Владение понятийно-терминологическим аппаратом предметной области, корректность использования методов; научность текста	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*

[Ученая степень (при наличии),
ученое звание (при наличии),
должность руководителя ВКР] _____ *[Фамилия И.О. руководителя ВКР]*
(подпись)

Приложение № 6
к программе государственного аттестационного испытания
«Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»

Макет рецензии на выпускную квалификационную работу

РЕЦЕНЗИЯ
на выпускную квалификационную работу обучающегося _____ группы
__ курса направления подготовки (специальности)
03.04.02 – Физика* профиля *Медицинская физика
Институт физики
[Фамилия И.О. обучающегося – автора ВКР в родительном падеже]

[Текст рецензии]

Оценивание параметров текста ВКР

Параметр	**Оценка** *[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*
Обоснованность выводов; определенность объекта и предмета исследования, их соответствие методам исследования	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*
Новизна исследований, степень самостоятельности текста ВКР (результат проверки на наличие заимствований)	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*
Соблюдение требований к оформлению ВКР (ее отдельным компонентам); соблюдение языковых норм изложения; научность стиля	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*
Обоснование актуальности исследования, эрудиция в предметной области	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*
Полнота обзора литературы по теме работы; характер работы с информационными источниками, корректность их использования; Логичность и системность изложения материала	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*
Правильность использования системы обработки экспериментальных и статистических данных	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*

Корректность использования методов; количественные показатели экспериментального материала	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*
Правильность использования оборудования и исходных материалов при проведении научного исследования	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*
Практическая значимость результатов работы	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*
Владение понятийно-терминологическим аппаратом предметной области, корректность использования методов; научность текста	*[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]*

[Ученая степень (при наличии),
ученое звание (при наличии),
должность рецензента] _____ *[Фамилия И.О. рецензента]*
(подпись)