

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

Е.А. Турилова

17 февраля 2023 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа государственной итоговой аттестации

БЗ.Г.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Направление подготовки/специальность: 03.04.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки / специализация: Физика перспективных материалов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Автор(ы): Воронина Е.В.

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 и защиты выпускной квалификационной работы
 - 3.1. Цели и принципы подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы
 - 3.2. Этапы и сроки выполнения выпускной квалификационной работы
 4. Темы выпускных квалификационных работ
 5. Фонд оценочных средств по подготовке к защите и защита выпускной квалификационной работы
 6. Методические рекомендации по подготовке к защите и защита выпускной квалификационной работы
 7. Список литературы, необходимой для подготовки к защите и защита выпускной квалификационной работы
 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы
 9. Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к защите и защита выпускной квалификационной работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
 10. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы
 11. Особенности подготовки и защиты выпускной квалификационной работы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
- ПРИЛОЖЕНИЯ к программе государственного аттестационного испытания «Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы»
- Приложение № 1. Фонд оценочных средств
- Приложение №2. Оценочный лист по подготовке к защите и защита выпускной квалификационной работы для очной и очно-заочной форм обучения
- Приложение №3. Список литературы, необходимой для подготовки к защите и защита выпускной квалификационной работы
- Приложение №4. Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к защите и защита 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.
- Приложение №7. Форма титульного листа выпускной квалификационной работы.

1. Общие положения

Настоящая программа разработана в целях организации и проведения государственной итоговой аттестации по основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 – Физика, профиль Физика перспективных материалов (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:

- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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
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 определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
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 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, планировать и организовывать физические исследования
ПК-4	Способен использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей
ПК-5	Способен компетентно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями при реализации программ бакалавриата в области физики

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



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа государственного аттестационного испытания
БЗ.Г.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы**

Направление подготовки/специальность: 03.04.02. – Физика
Направленность (профиль) подготовки: Физика перспективных материалов
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2023
Автор(ы): Воронина Е.В.

1. Компетенции, освоение которых проверяется выпускной квалификационной работой

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка проверяемой компетенции
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 определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
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 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, планировать и организовывать физические исследования
ПК-4	Способен использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей
ПК-5	Способен компетентно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями при реализации программ бакалавриата в области физики

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

Общая трудоемкость составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Из них:

201 час отводится на самостоятельную работу;

6 часов отводится на контроль самостоятельной работы (КСР);

9 часов на контроль.

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

3.1. Цели и принципы подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы

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 кафедры 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.

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.

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

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.

Функции руководителей выпускных квалификационных работ:

- консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения выпускной квалификационной работы;
- оказание помощи студенту в подборе необходимой литературы;
- контроль за выполнением выпускной квалификационной работы;
- подготовка письменного отзыва о выпускной квалификационной работе.

Предварительная защита проводится на заседании кафедры в сроки, утвержденные графиком. Предварительную защиту рекомендуется проводить в обстановке максимально приближенной к той, которая имеет место при работе государственной экзаменационной комиссии. На предварительную защиту студент предоставляет полностью завершённую и оформленную 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 представления работы 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. Выполненные выпускные квалификационные работы рецензируются специалистами из числа работников предприятий, организаций, преподавателей образовательных учреждений, владеющих вопросами, связанными с тематикой выпускных квалификационных работ. Рецензия оформляется по форме, приведенной в Приложении 6 к настоящей программе. Содержание рецензии доводится до сведения студентов не позднее, чем за день до защиты. Внесение изменений в выпускную квалификационную работу после получения рецензии не допускается.

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 вы-

ставлении 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 и защита выпускной квалификационной работы

Фонд оценочных средств по подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы 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 и очно-заочной форм обучения представлен в Приложении 2 к данной программе.

6. Методические рекомендации по подготовке к защите и защита выпускной квалификационной работы

Структура выпускной квалификационной работы в качестве обязательных составных элементов включает:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. первый раздел включает теоретическую часть;
5. второй раздел содержит на выбор практическую или аналитическую части;
6. заключение;
7. список используемых источников;
8. приложения, в случае необходимости.

К выпускной квалификационной работе должны быть приложены (не сшиваются):

- отзыв руководителя выпускной квалификационной работы;
- рецензия.

Во **введении** обосновывается актуальность и практическая значимость выбранной темы, формулируются цель и задачи.

При работе над **основной частью** определяются объект и предмет ВКР, круг рассматриваемых проблем. Проводится обзор используемых источников, обосновывается выбор приме-

няемых 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, осознанно планировать повышение квалификации
- Работа над вторым разделом 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

Заключение содержит выводы и предложения с их кратким обоснованием в соответствии с поставленной целью и задачами, раскрывает значимость полученных результатов.

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

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 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно защищающих ВКР по данной ОПОП.

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 и защиты выпускной квалификационной работы

Наименование Интернет-ресурса	URL
Поисковик электронных книг	http://www.poiskknig.ru
Российская государственная библиотека	https://www.rsl.ru/
Сайт Научной библиотеки им. Н. И. Лобачевского	http://kpfu.ru/library
Электронная библиотека «Наука и техника»	http://n-t.ru
Сайт Nature publishing	https://www.nature.com/subjects/physics
Журнал Успехи физических наук	http://ufn.ru/
Сайт Science Direct	https://www.sciencedirect.com/topics/physics-and-

	astronomy/condensed-matter-physics
Энциклопедия Британника	https://www.britannica.com/browse/Matter-Energy
Сайт НИЯФ МГУ	http://nuclphys.sinp.msu.ru/solidst/index.html#%D1%81
Архив препринтов	http://arxiv.org/find/cond-mat

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

Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к защите и защиты ВКР, 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 и защита выпускной квалификационной работы

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;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования, используемого при выполнении ВКР обучающимися;
- учебные и научные лаборатории, используемые при выполнении ВКР обучающимися;
- читальные залы КФУ;
- оборудование, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, используемые при выполнении ВКР обучающимися и/или при защите ВКР;

Лаборатория компьютерного дизайна новых материалов. Компьютеры: марка Dell Precision, модель DMT205J: 9 шт.; Проектор с экраном марка Epson: 1 шт.

Компьютерный классы. Компьютеры: марка VX4620G CI5-3330 4Gb/1Tb W8P DT.VFMER.003 ACER 21,5", 12 шт. Выдвижной экран для проектора 1 шт. Компьютеры: марка iRU Home, 12 шт.

Лаборатория атомно-силовой микроскопии и молекулярной спектроскопии. Спектрометр ИК-Фурье Spectrum 100.

Лаборатория нанотехнологий. Спектрометр динамического и статического рассеяния света для регистрации размеров наночастиц

Лаборатория «Гамма-резонансные исследования материалов электронной техники». Минидифрактометр ЭФА МД-10. Компьютеры 2 шт.

НИЛ «Резонансная и интерференционная гамма-спектроскопия перспективных материалов» Многофункциональная мессбауэровская система для проведения мессбауэровских измерений в магнитных полях в широком диапазоне температур (Wissel, IceOx, Canberra). Компьютер 1 шт.

Учебно-исследовательская лаборатория Физики поверхности и тонких пленок. Многоуровневый мессбауэровский спектрометр для измерений на конверсионных электронах 1 шт. Рентгенофлуоресцентный спектрометр SpectroScan 1 шт. Компьютер 4 шт.

НИЛ кафедры физики молекулярных систем. ЯМР спектрометр Bruker Ascend 400 с персональным компьютером HP serial No CZC10661KP. Генератор азота ГА-400. Весы лабораторные Ohaus. Discovery Холодильник Indesit. Термостат Biosan СН 3-150. МФУ Canon MF 4410. Принтер Brother HL-2132R. Компьютеры 2 шт.

Центр квантовых технологий. Лаборатория оптических и зондовых методов исследования наноструктур. Зондовая лаборатория "ИНТЕГРА СПЕКТРА" (НТ-МДТ). Компьютер 1 шт.

Лаборатория фемтосекундной лазерной спектроскопии. Фемтосекундный лазер COHERENT. Компьютер 1 шт.

НИЛ «Синтеза и анализа тонкоплёночных систем». Сверхвысоковакуумная система для синтеза ультратонкоплёночных структур, оснащенная аналитическим оборудованием in situ (SPECS) 1 шт. Профилометр 1 шт. Микросварка 1 шт. Стенд доочистки газов 1 шт. Компьютер 1 шт.

11. Особенности подготовки и защиты выпускной квалификационной работы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы 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
Б3.Г.01(Д). 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 ра-
боты**

Направление подготовки/специальность: 03.04.02. – Физика

Направленность (профиль) подготовки: Физика перспективных материалов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

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).

3.2. МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНКИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ (БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ 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

4.1.3. Процедура оценивания результатов промежуточной аттестации и портфолио обучающегося

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

4.2.3. Требования к результатам промежуточной аттестации и портфолио обучающегося

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	Оценочное средство
<p>УК-1 Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>1.1.1. Знать принципы сбора, отбора и обобщения информации.</p> <p>1.1.2. Знать методы системного и критического анализа.</p> <p>1.1.3. Знать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.</p> <p>1.1.4. Уметь соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>1.1.5. Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.</p> <p>1.1.6. Осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</p> <p>1.1.7. Иметь практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.</p> <p>1.1.8. Разрабатывать 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.</p>	<p>Текст и защита ВКР</p>
<p>УК-2 Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>1.2.1. Формулировать 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.</p> <p>1.2.2. Знать этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.</p> <p>1.2.3. Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата.</p> <p>1.2.4. Уметь формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.</p> <p>1.2.5. Уметь управлять научно-исследовательским проектом на всех этапах его жизненного цикла.</p> <p>1.2.6. Организовывать и координировать работу участников проекта, способствовать конструк-</p>	<p>Текст и защита ВКР (Отзыв руководителя)</p>

	<p>тивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов.</p> <p>1.2.7. Владеть методиками разработки и управления научно-исследовательским проектом.</p> <p>1.2.8. Владеть методами оценки потребности в ресурсах и эффективности научно-исследовательского проекта, обеспечивать работу команды необходимыми ресурсами.</p> <p>1.2.9. Представлять публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.</p>	
<p>УК-3 Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>1.3.1. Знать принципы создания эффективных научно-исследовательских коллективов и проектных команд, в том числе – состоящих из сотрудников, имеющих существенные этнические, социальные, конфессиональные и культурные различия.</p> <p>1.3.2. Уметь налаживать конструктивные отношения с «конфликтными» сотрудниками коллектива.</p> <p>1.3.3. Уметь определять цели и последовательность действий, необходимых для достижения поставленной цели.</p> <p>1.3.4. Знать основы организационной деятельности в нестандартных ситуациях, включая вопросы профессиональной этики, организации исследовательских и производственных процессов и систем</p> <p>1.3.5. Уметь оценивать эффективность и результаты научной и производственной деятельности; критически осмысливать варианты решений</p> <p>1.3.6. Планировать командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организовывать обсуждение разных идей и мнений</p>	<p>Защита ВКР Отзыв руководителя</p>
<p>УК-4 Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>1.4.1. Знать правила оформления устной и письменной монологической и диалоговой речи в ситуациях делового и профессионального общения.</p> <p>1.4.2. Знать 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.</p> <p>1.4.3. Знать основы публичной речи (делать сообщения, доклады и презентации с предварительной подготовкой).</p> <p>1.4.4. Уметь понимать устную (монологическую</p>	<p>Текст и защита ВКР (Доклад)</p>

	<p>и диалогическую) профессиональную речь; понимать, переводить, реферировать и аннотировать литературу по узкому и широкому профилю специальности.</p> <p>1.4.5. Уметь 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.</p> <p>1.4.6. Уметь 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.</p> <p>1.4.7. Владеть стратегиями восприятия, анализа, создания письменных научных текстов исследовательской направленности.</p> <p>1.4.8. Владеть приемами самостоятельной работы со справочной и учебной литературой по теме планируемого научно-исследовательского проекта.</p> <p>1.4.9. Уметь находить в процессе коммуникации подходы к решению профессиональных задач.</p> <p>1.4.10. Владеть навыками налаживания профессиональной коммуникации в устной и письменной форме на русском и иностранном языке.</p>	
<p>УК-5 Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>1.5.1. Знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур.</p> <p>1.5.2. Знать особенности межкультурного разнообразия общества.</p> <p>1.5.3. Знать правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.</p> <p>1.5.4. Уметь толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества.</p> <p>1.5.5. Уметь анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p> <p>1.5.6. 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.</p> <p>1.5.7. Владеть навыками анализа межкультурного разнообразия в коллективе.</p> <p>1.5.8. Владеть навыками учета разнообразия</p>	<p>Отзыв руководителя Защита ВКР</p>

	<p>культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p> <p>1.5.9. Владеть навыками создания благоприятной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>	
<p>УК-6 Способность определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>1.6.1. Уметь планировать процесс повышения профессионального мастерства и уровня квалификации.</p> <p>1.6.2. Уметь развивать способности к творчеству, в том числе к научно-исследовательской работе, и выработать потребность к самостоятельному приобретению знаний.</p> <p>1.6.3. Уметь применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня и профессиональной компетенции.</p> <p>1.6.4. Владеть способностью к постоянному совершенствованию, саморазвитию, самостоятельной организации исследовательских развивающих программ.</p> <p>1.6.5. Владеть навыками получения информации, способствующей повышению мастерства и квалификации.</p> <p>1.6.6. Знать способы самоорганизации и развития своего интеллектуального и культурного уровня.</p> <p>1.6.7. Владеть навыками постановки цели и формулирования задач самосовершенствования в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Защита ВКР Отзыв руководителя</p>
<p>ОПК-1 Способность применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности</p>	<p>2.1.1. Знать содержание фундаментальных и прикладных дисциплин магистратуры в области физики перспективных материалов.</p> <p>2.1.2. Знать возможности достижения современных междисциплинарных исследований в области физики.</p> <p>2.1.3. Уметь ставить цели и определять задачи научно-исследовательской работы.</p> <p>2.1.4. Уметь применять практические и теоретические знания по физике в практической и самостоятельной исследовательской работе;</p> <p>2.1.5. Уметь использовать современные междисциплинарные методы исследования.</p> <p>2.1.6. Владеть навыками использования знаний содержания дисциплин программы магистратуры в научно-исследовательской работе.</p> <p>2.1.7. Уметь организовывать и проводить лекционные и семинарские занятия для обучающихся по программе бакалавриата.</p> <p>2.1.8. Уметь организовывать практические заня-</p>	<p>Текст и защита ВКР (Отзыв руководителя и рецензента)</p>

	тия для обучающихся по программе бакалаврита.	
ОПК-2 Способность в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики	<p>2.2.1. Знать общие принципы организации и планирования физических фундаментальных и прикладных исследований.</p> <p>2.2.2. Знать методы организации работы научного коллектива.</p> <p>2.2.3. Знать способы решения профессиональных задач, возникающих при достижении запланированных целей.</p> <p>2.2.4. Уметь планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области физики.</p> <p>2.2.5. Уметь выбирать цели своей самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности.</p> <p>2.2.6. Уметь проводить выбор средств для выполнения поставленных задач исследования</p> <p>2.2.7. Владеть современными информационно-коммуникационными и интеллектуальными технологиями.</p> <p>2.2.8. Владеть методами научного поиска и интеллектуального анализа научной информации.</p> <p>2.2.9. Владеть навыками прогнозирования результатов и последствий научно-исследовательской деятельности.</p>	Защита ВКР, Отзыв руководителя
ОПК-3 Способность 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	<p>2.3.1. Знать основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач;</p> <p>2.3.2. Знать основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных;</p> <p>2.3.3. Знать основные методы разработки специализированных программ для решения задач физики.</p> <p>2.3.4. Уметь применять специализированное программное обеспечение при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных.</p> <p>2.3.5. Уметь проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач.</p> <p>2.3.6. Уметь применять стандартное программное обеспечение для решения общефизических и прикладных физических задач, при подготовке научных публикаций и устных докладов.</p> <p>2.3.7. Владеть навыками применения специализированного программного обеспечения и баз</p>	Защита ВКР Текст ВКР Отзыв руководителя и рецензента

	<p>данных при решении задач профессиональной сферы деятельности.</p> <p>2.3.8. Владеть базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу.</p> <p>2.3.9. Знать принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий.</p>	
<p>ОПК-4 Способность определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности</p>	<p>2.4.1. Знать содержание фундаментальных и прикладных дисциплин магистратуры в области физики перспективных материалов.</p> <p>2.4.2. Знать возможности достижения современных междисциплинарных исследований в области физики.</p> <p>2.4.3. Знать методику прогнозирования результатов научных исследований и их дальнейшего применения.</p> <p>2.4.4. Уметь произвести анализ процессов, приведших к важнейшим открытиям в области естественных наук.</p> <p>2.4.5. Уметь ставить цели и определять задачи научно-исследовательской работы.</p> <p>2.4.6. Уметь применять практические и теоретические знания по физике в практической и самостоятельной исследовательской работе;</p> <p>2.4.7. Уметь использовать современные междисциплинарные методы исследования.</p> <p>2.4.8. Уметь выполнить анализ потенциала инновации и оценку экономической эффективности инновации.</p> <p>2.4.9. Владеть современными методами проведения физических исследований.</p> <p>2.4.10. Владеть навыками определения сферы внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.</p>	Текст ВКР
<p>ПК-1 Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта</p>	<p>3.1.1. Знать методы и способы постановки и решения задач физических исследований, принципы действия, функциональные и метрологические возможности современной аппаратуры для физических исследований, возможности, методы и системы компьютерных технологий для физических теоретических и экспериментальных исследований.</p> <p>3.1.2. Уметь самостоятельно ставить и решать конкретные физические задачи научных исследований в области физики перспективных материалов с использованием современной аппаратуры и компьютерных технологий.</p>	Текст и защита ВКР

	3.1.3. Владеть навыками постановки и решения задач научных исследований в области физического материаловедения с помощью современных методов и средств теоретических и экспериментальных исследований.	
ПК-2 Способность свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности	<p>3.2.1. Знать фундаментальные основы физики и астрономии, а также наук о материалах (соответствующие уровню магистра физики).</p> <p>3.2.2. Знать основные научные результаты, полученные в области физики конденсированных сред, физического материаловедения и в смежных областях.</p> <p>3.2.3. Знать основные приоритетные направления научных исследований и разработок в области физики конденсированного состояния и физики перспективных материалов.</p> <p>3.2.4. Уметь применять результаты научных исследований в инновационной деятельности.</p> <p>3.2.5. Уметь решать типовые и нестандартные задачи по выбранной направленности подготовки (физики перспективных материалов).</p> <p>3.2.6. Владеть базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме под научным руководством или в составе небольшой научной группы;</p> <p>3.2.7. Владеть общими знаниями в области физики и астрономии, а также общими знаниями в области физики конденсированного состояния и физики перспективных материалов;</p> <p>3.2.8. Владеть углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки;</p> <p>3.2.9. Владеть базовыми навыками проведения научно-исследовательских и научно-инновационных работ по предложенной теме.</p>	Текст ВКР, Отзыв рецензента
ПК-3 Способность принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	<p>3.3.1. Знать ключевые разделы физики конденсированных сред и физического материаловедения, на основании которых проводится разработка новых методов и методических подходов.</p> <p>3.3.2. Знать принципы разработки новых методов (методик) исследований структуры и свойств материалов.</p> <p>3.3.3. Знать принципы верификации разрабатываемых методов (методик).</p> <p>3.3.4. Уметь при решении исследовательских задач генерировать новые идеи.</p> <p>3.3.5. Владеть навыками разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.</p>	Текст ВКР, Отзыв рецензента

	3.3.6. Владеть навыками планирования научно-исследовательских работ при разработке новых методов и подходов.	
ПК-4 Способность использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	<p>3.4.1. Знать правила оформления научных публикаций (статей и тезисов докладов).</p> <p>3.4.2. Знать нормативную документацию (ГОСТы), регламентирующие правила составления отчетов, аналитических обзоров исследований.</p> <p>3.4.3. Уметь представлять результаты своих научных исследований в соответствии с предлагаемыми правилами академической традиции.</p> <p>3.4.4. Уметь производить сбор и анализ библиографических источников информации.</p> <p>3.4.5. Уметь представлять полученные научно-практические результаты в форме отчетов, оформленных в соответствии с требованиями действующей нормативной документации.</p> <p>3.4.6. Владеть навыками редакторской деятельности (представления обширного экспериментального материала в виде сжатого текста научной работы).</p>	Текст и Защита ВКР
ПК-5 Способность компетентно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями при реализации программ бакалавриата в области физики	<p>3.5.1. Знать основные методы планирования и организации физических исследований.</p> <p>3.5.2. Уметь выделять и систематизировать основные результаты экспериментальных/теоретических исследований и корректировать план дальнейших научных работ с учетом полученных результатов.</p> <p>3.5.3. Владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.</p> <p>3.5.4. Знать теоретические основы и основные понятия, законы и модели основных разделов физики.</p> <p>3.5.5. Уметь проектировать, организовывать и анализировать педагогическую работу с воспитанниками (бакалаврами).</p> <p>3.5.6. Уметь понимать, излагать и критически анализировать физическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики.</p> <p>3.5.7. Уметь организовывать и проводить лекционные и семинарские занятия для обучающихся по программе бакалавриата.</p> <p>3.5.8. Уметь организовывать практические занятия для обучающихся по программе бакалавриата.</p> <p>3.5.9. Владеть навыками проектирования органи-</p>	Текст и защита ВКР

	зации и анализа педагогической деятельности на уровне бакалавриата.	
--	---	--

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 48 баллов максимум, за защиту ВКР – 48 баллов максимум.

Каждый параметр в пункте 4.3., относящийся к тексту ВКР, оценивается максимально в 48 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 48 баллов. Средний балл за оценку всех параметров является баллом за защиту ВКР.

Параметры в пункте 4.3, относящиеся к оценке результатов промежуточной аттестации оцениваются максимально в 4 балла и являются составными элементами при формировании среднего балла за ВКР.

Оценка за текст ВКР формируется исходя из оценки научного руководителя - А, оценки рецензента - В и оценки комиссии-С, как $0.25A+0.25B+0.5C$.

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.

4.1.3. Процедура оценивания результатов промежуточной аттестации обучающегося

Членами комиссии оцениваются полученные студентом оценки в зачетной книжке по учебной практике Б2.О.01(У) Педагогическая практика, формирующей компетенцию ОПК-1 и ПК-5 (частично). Члены комиссии могут задать обучающемуся вопросы, направленные на раскрытие компетенций.

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 периодически 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 коррективов 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. Объем 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, осознанно 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. Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018.

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 (6-10 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 базы 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 базы 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 требованиям 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.

4.2.3. Требования к результатам промежуточной аттестации

Оценивание результатов промежуточной аттестации учебной практики Б2.О.01(У) Педагогическая практика, формирующей компетенции ОПК-1 и ПК-5 (частично).

Дополнительные вопросы к обучающемуся:

1. Охарактеризуйте состав учебно-методического комплекса.
2. Для каких целей разрабатывается учебно-методический комплекс?
3. Назовите структуру учебных программ.
4. Перечислите основные правила составления планов конспектов учебных занятий.
5. Какие основные способы перевода компетенций на педагогический язык вы знаете.
6. Перечислите темы семинарских/лабораторных занятий, список обязательной и дополнительной литературы, вопросы к каждому занятию.
7. Какие образовательные технологии (проблемное обучение, дискуссии, кейс-метод, развития критического мышления через чтение и письмо, дебаты и т.д.) вы использовали в течение практики.

4.4. Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Активная фильтрация пространственных мод одиночных фотонов, генерируемых в режиме параметрического генератора света
2. Расчет магнитосопротивления в магнитном туннельном контакте с учетом градиентов химического потенциала
3. Ab initio исследование гетероструктур, содержащих сегнетоэлектрик
4. Влияние плоских микроразмерных ограничений на динамику молекул в бинарной смеси «нитрат этиламмония-ацетонитрил»
5. Алгоритм квантового хеширования на основе многомерных однофотонных состояний. Моделирование простейших физических систем с помощью квантовых компьютеров
6. Изучение возможности учета краевых эффектов в модели рептации полимерной цепи
7. Магнитные свойства сплавов 5БДСР, прошедших импульсную ионную обработку
8. Синтез и исследование тонкопленочных сверхпроводящих гетероструктур для спин-клапанных приложений
9. Исследование кристаллизации неупорядоченной металлической системы при различных уровнях переохлаждения
10. Алгоритм «развёртки-свёртки» при решении некорректных задач мессбауэровской спектроскопии
11. Гамма резонансные и ЭПР исследования мультиферроика $\text{Ho}_{0.82}\text{Sr}_{0.18}\text{Mn}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$
12. Исследование железосодержащих фармацевтических препаратов от дефицита железа методом мессбауэровской спектроскопии
13. Исследование стоячих спиновых волн в неоднородных ферромагнитных пленках Pd-Fe при различных температурах.
14. Диэлектрические потери нанопористых полиуретанов со стабилизирующими добавками
15. Мессбауэровская спектроскопия пилларных структур на основе природных смектитов
16. Синтез и оптические свойства сверхтонких гранулярных пленок MoS_2
17. Магнитноструктурные исследования оксида магния, имплантированного ионами железа
18. Магнитная микроструктура и электронные свойства Sr-замещенных ферроманганитов тербия
19. Мессбауэровские исследования структурно-фазовых превращений прекурсоров катализаторов при термобарических воздействиях
20. Реализация установки гамма-гамма совпадений с использованием ^{22}Na
21. Взаимодействие дипептида L-изолейцил-L-аланин с парообразными соединениями по данным сенсорного и термического анализов, и атомно-силовой микроскопии
22. Исследование нейросетевыми методами физических свойств металлических сплавов
23. Диэлектрические потери в нанопористых полимерах блочной структуры
24. Мессбауэровское исследование наночастиц оксидов железа для медицинских применений
25. Рост наночастиц палладия на поверхности оксида графена.

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 процедуре защиты и
защите выпускной квалификационной работы

ФИО обучающегося _____

Шифр Направление (профиль) 03.04.02 Физика (Физика перспективных материалов)

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)
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 определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе са-	Высокий Средний Низкий

	мооценки	Ниже порогового
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 пределами профильной подготовки	Высокий Средний Низкий Ниже порогового
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 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, планировать и организовывать физические исследования	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 компетентно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-	Высокий Средний Низкий Ниже порогового

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

Направление подготовки/специальность: 03.04.02. – Физика
Направленность (профиль) подготовки: Физика перспективных материалов
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Литература:

1. Байков, Ю. А. Физика конденсированного состояния : учебное пособие / Ю. А. Байков, В. М. Кузнецов. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 296 с. — ISBN 978-5-00101-825-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151595> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Земсков, Ю. П. Материаловедение : учебное пособие / Ю. П. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3392-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206225> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Калашников, Н. П. Основы физики : учебник : в 3 томах / Н. П. Калашников, М. А. Смондырев ; художники В. Е. Шкерин, В. А. Прокудин. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021 — Том 2 — 2021. — 609 с. — ISBN 978-5-00101-075-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176435> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Абрикосов, А. А. Основы теории металлов : учебное пособие / А. А. Абрикосов. — 2-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 600 с. — ISBN 978-5-9221-1097-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2093> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Садовский, М.В. Диаграмматика / Издание 2, "ИКИ", Москва - Ижевск, 2010. - 282 с. <http://sadovski.iep.uran.ru/RUSSIAN/LTF/DATA/Diagrammatica.pdf>
6. Еремин, М.В. Микроскопические модели в конденсированных средах [Электронный ресурс] // Учебное пособие. - Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2011. - 113с. http://repository.kpfu.ru/?p_id=42364
7. Епифанов, Г. И. Физика твердого тела : учебное пособие / Г. И. Епифанов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1001-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210671> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Стрекалов, Ю. А. Физика твердого тела: Учебное пособие / Ю.А. Стрекалов, Н.А. Тенякова. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2018. - 307 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-00967-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959952> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: по подписке.
9. Брандт, Н. Б. Квазичастицы в физике конденсированного состояния : учебное пособие / Н. Б. Брандт, В. А. Кульбачинский. — 3-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 632 с. — ISBN 978-5-9221-1209-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная систе-

- ма. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59598> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Елисеев, А. А. Функциональные наноматериалы / Под ред. Ю. Д. Третьякова. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 456 с. - ISBN 978-5-9221-1120-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111201.html> (дата обращения: 18.01.2023). - Режим доступа: по подписке.
 11. Барыбин, А. А. Физико-химия наночастиц, наноматериалов и наноструктур [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А. А. Барыбин, В. А. Бахтина, В. И. Томилин, Н. П. Томилина. - Красноярск : СФУ, 2011. - 236 с. - ISBN 978-5-7638-2396-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/441543> (дата обращения: 18.01.2023). – Режим доступа: по подписке.
 12. Чиченев, Н. А. Организация, выполнение и оформление выпускных квалификационных работ бакалавров : учебное пособие / Н. А. Чиченев, С. М. Горбатюк. — Москва : МИСИС, 2015. — 59 с. — ISBN 978-5-87623-895-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116898> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 13. Журавлева, И. В. Оформляем документы на персональном компьютере: грамотно и красиво. ГОСТ Р 6.30-2003. Возможности Microsoft Word: практическое пособие / И. В. Журавлева, М. В. Журавлева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 187 с. — (Просто, кратко, быстро). -ISBN978-5-16-003154-5.-Текст:электронный.-URL: <https://znanium.com/catalog/product/1030249> (дата обращения: 18.01.2023). – Режим доступа: по подписке.
 14. Муромцева, А. В. Искусство презентации. Основные правила и практические рекомендации : практическое пособие / А. В. Муромцева. - 6-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2022. - 110 с. - ISBN 978-5-9765-1005-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2084281> (дата обращения: 18.01.2023). – Режим доступа: по подписке.
 15. Колесникова, Н. И. От конспекта к диссертации [Электронный ресурс] : учеб. пособие по развитию навыков письменной речи / Н. И. Колесникова. - 7-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2012. - 288 с. - ISBN 978-5-89349-162-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/495970> (дата обращения: 18.01.2023). – Режим доступа: по подписке.
 16. Гусев, А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии : учебное пособие / А. И. Гусев. — 2-е изд., испр. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 416 с. — ISBN 978-5-9221-0582-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2173> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 17. Ансельм, А. И. Введение в теорию полупроводников : учебное пособие / А. И. Ансельм. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-0762-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212255> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 18. Асмолова, М. Л. Искусство презентаций и ведения переговоров : учебное пособие / М.Л. Асмолова. - 3-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 248 с. - (Президентская программа подготовки управленческих кадров). - ISBN 978-5-369-01543-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1078329> (дата обращения: 18.01.2023). – Режим доступа: по подписке.
 19. Новиков, Ю. Н. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ : учебно-методическое пособие / Ю. Н. Новиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 32 с. — ISBN 978-5-8114-1449-9. — Текст : электронный // Лань : электрон-

но-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212054> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

20. Боуш, Г. Д. Методология научных исследований (в курсовых и выпускных квалификационных работах) : учебник / Г. Д. Боуш, В. И. Разумов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 210 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014583-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048468> (дата обращения: 18.01.2023). – Режим доступа: по подписке.
21. Бушенева, Ю. И. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы / Бушенева Ю.И. - Москва : Дашков и К, 2016. - 140 с.: ISBN 978-5-394-02185-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415294> (дата обращения: 18.01.2023). – Режим доступа: по подписке.
22. Толстых, Ю. О. Организация выполнения и защиты дипломного проекта (работы) и выпускной квалификационной работы бакалавра : учебное пособие / Ю. О. Толстых, Т. В. Учинина, Н. Я. Кузин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 119 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005651-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039197> (дата обращения: 18.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

Приложение №4
к программе государственного аттестационного испытания
Б3.Г.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и
защита выпускной квалификационной работы

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

Направление подготовки/специальность: 03.04.02 – Физика

Направленность (профиль) подготовки: Физика перспективных материалов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

1. Операционная система Microsoft office professional plus 2010, или Microsoft Windows 7 Профессиональная, или Windows XP (Volume License)
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»

Макет отзыва руководителя выпускной квалификационной работы

ОТЗЫВ

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

[Текст отзыва]

Оценивание параметров текста ВКР

Параметр	Оценка
<i>Обоснованность выводов; определенность объекта и предмета исследования, их соответствие методам исследования</i>	<i>[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]</i>
<i>Новизна исследований, степень самостоятельности текста ВКР (результат проверки на наличие заимствований);</i>	<i>[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]</i>
<i>Соблюдение требований к оформлению ВКР (ее отдельным компонентам); соблюдение языковых норм изложения; научность стиля</i>	<i>[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]</i>
<i>Актуальность исследования, эрудиция в предметной области</i>	<i>[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]</i>
<i>Использование теоретических физических моделей для объяснения результатов работы; использование современных компьютерных систем; правильность использования системы обработки экспериментальных и статистических данных</i>	<i>[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]</i>
<i>Обоснование актуальности исследования, корректность использования методов</i>	<i>[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]</i>
<i>Корректность использования методов; количественные показатели экспериментального материала;</i>	<i>[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]</i>

<i>Правильность использования оборудования, исходных материалов, обработки результатов измерений. Практическая значимость результатов работы.</i>	<i>[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]</i>
<i>Новизна исследований, степень самостоятельности текста ВКР (результат проверки на наличие заимствований); практическая значимость результатов работы</i>	<i>[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]</i>
<i>Владение понятийно-терминологическим аппаратом предметной области, корректность использования методов; научность текста.</i>	<i>[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]</i>

*[Ученая степень (при наличии),
ученое звание (при наличии),
должность руководителя ВКР]*

(подпись)

[Фамилия И.О. руководителя ВКР]

Макет рецензии на выпускную квалификационную работу

РЕЦЕНЗИЯ

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

[Текст рецензии]

Оценивание параметров текста ВКР

Параметр	Оценка
<i>Обоснованность выводов; определенность объекта и предмета исследования, их соответствие методам исследования</i>	<i>[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]</i>
<i>Новизна исследований, степень самостоятельности текста ВКР (результат проверки на наличие заимствований);</i>	<i>[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]</i>
<i>Соблюдение требований к оформлению ВКР (ее отдельным компонентам); соблюдение языковых норм изложения; научность стиля</i>	<i>[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]</i>
<i>Актуальность исследования, эрудиция в предметной области</i>	<i>[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]</i>
<i>Использование теоретических физических моделей для объяснения результатов работы; использование современных компьютерных систем; правильность использования системы обработки экспериментальных и статистических</i>	<i>[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]</i>

<i>данных</i>	
<i>Обоснование актуальности исследования, корректность использования методов</i>	<i>[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]</i>
<i>Корректность использования методов; количественные показатели экспериментального материала;</i>	<i>[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]</i>
<i>Правильность использования оборудования, исходных материалов, обработки результатов измерений. Практическая значимость результатов работы.</i>	
<i>Новизна исследований, степень самостоятельности текста ВКР (результат проверки на наличие заимствований); практическая значимость результатов работы</i>	<i>[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]</i>
<i>Владение понятийно-терминологическим аппаратом предметной области, корректность использования методов; научность текста.</i>	<i>[Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно]</i>

*[Ученая степень (при наличии),
ученое звание (при наличии),
должность рецензента]*

(подпись)

[Фамилия И.О. рецензента]

Приложение №7
к программе государственного аттестационного испытания
БЗ.Г.01(Д) «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»
Форма титульного листа выпускной квалификационной работы

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Институт физики
Кафедра физики твердого тела

Направление подготовки: 03.04.02 – Физика

Профиль: Физика перспективных материалов

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

НАЗВАНИЕ

Обучающийся 2 курса
группы 06-319

Фамилия и инициалы

Научный руководитель

уч.степень, уч.звание

Фамилия и инициалы

Заведующий кафедрой физики твердого тела

уч.степень, уч.звание

Фамилия и инициалы

Казань - 2025