

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра физики фазовых переходов

Авторы-составители: Гилев Валерий Григорьевич

Программа производственной практики
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
Код УМК 91922

Утверждено
Протокол №10
от «24» мая 2021 г.

Пермь, 2021

1. Вид практики, способ и форма проведения практики

Вид практики **производственная**

Тип практики **научно-исследовательская работа**

Способ проведения практики **стационарная, выездная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

2. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика « Научно-исследовательская работа » входит в базовую часть Блока « М.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **03.04.01** Прикладные математика и физика

направленность Прикладные математика и физика

Цель практики :

Формирование способности и готовности магистранта осуществлять научно-исследовательскую и аналитическую деятельность в избранной предметной области на основе применения современных методов исследования. Главной научно-исследовательской задачей является сбор и обработка материала для написания выпускной квалификационной работы магистра.

Задачи практики :

1. Расширить и закрепить фундаментальные представления в области прикладной математики и физики, полученные в процессе обучения;
2. Сформировать готовность использовать теоретические, эмпирические и компьютерные методы научного исследования в избранной предметной области;
3. Аккумулировать материалы для подготовки диссертационного исследования, научных публикаций в рамках магистерской научно-исследовательской работы;
4. Развить культуру оформления результатов научных исследований как важнейшее условие успешного решения задач будущей профессиональной деятельности.

3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате прохождения практики **Научно-исследовательская работа** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

03.04.01 Прикладные математика и физика (направленность : Прикладные математика и физика)

ОПК.1 Способен применять фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности

Индикаторы

ОПК.1.1 Применяет фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности

ОПК.2 Способен самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики)

Индикаторы

ОПК.2.2 Использует научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру в избранной предметной области

ОПК.3 Способен в рамках своей профессиональной деятельности анализировать, выявлять, формализовать и находить решения фундаментальных и прикладных научно-технических, технологических и инновационных задач

Индикаторы

ОПК.3.1 Анализирует, выявляет и формулирует задачи в рамках своей профессиональной деятельности

ОПК.4 Способен выбирать цели своей профессиональной деятельности и пути их достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, прогнозировать научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия

Индикаторы

ОПК.4.1 Выбирает цели своей профессиональной деятельности и пути их достижения, осуществляет научный, технический, технологический и инновационный поиск

ПК.1 Способен ставить и решать научные задачи, проводить самостоятельные исследования и получать новые научные результаты

Индикаторы

ПК.1.1 Находит, анализирует и обобщает информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности

ПК.1.4 Проводит эксперимент (моделирование) с использованием исследовательского оборудования (пакетов прикладных программ)

ПК.2 Способен организовывать проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Индикаторы

ПК.2.2 Проводит составление научно-технических документов и отчетов в соответствии с установленными требованиями

УК.4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Индикаторы

УК.4.3 Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах

УК.5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Индикаторы

УК.5.1 Ориентируется в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития

УК.5.2 Понимает историко-культурное своеобразие своей страны

УК.5.3 Воспринимает социальные, этические, конфессиональные и культурные различия

УК.5.4 Выстраивает социальное взаимодействие с учетом культурных различий

УК.6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Индикаторы

УК.6.3 Осуществляет выбор направленности профессиональной деятельности в зависимости от собственных интересов, ресурсов и накопленного опыта

4. Содержание и объем практики, формы отчетности

Направления подготовки	03.04.01 Прикладные математика и физика (направленность: Прикладные математика и физика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для прохождения практики	1,2,3,4,5
Объем практики (з.е.)	48
Объем практики (ак.час.)	1728
Форма отчетности	Зачет (1 триместр) Зачет (2 триместр) Зачет (3 триместр) Зачет (4 триместр) Экзамен (5 триместр)

Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
Постановка задачи		
100	Обсуждение с научным руководителем темы диссертационного исследования. Составление плана исследований, выборе методов исследования, обработки информации и верификации данных. Анализ ожидаемого результата в сравнении с мировым уровнем исследований в области физики мягких конденсированных сред. Оценка ожидаемой новизны планируемого научного исследования. Согласование темы магистерской диссертации.	ПГНИУ, Корпус № 1, ауд.128
Анализ литературных источников		
224	Подготовка литературного обзора по теме магистерской диссертации. Конкретизация целей и задач диссертационного исследования, на основе выполненного литературного обзора. Анализ информации, полученной магистрантом на основе баз данных РИНЦ и др. Оценка новизны планируемого исследования. Корректировка целей и задач магистерской диссертации на основе полученной дополнительной информации.	ПГНИУ. Корпус №1 , ауд. 128
Разработка и тестирование модели		
324	Разработка экспериментальной или(и) теоретической или(и) численной модели для проведения натурных или (и) аналитических, экспериментальных или(и) численных методов исследований по тематике магистерской диссертации. Оценка эффективности выбранных методик исследования в плане получения ожидаемого научного результата. Тестирование выбранной модели.	ПГНИУ. Корпус № 1, ауд.128

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	Предварительные исследования в рамках известных из литературных источников результатов и их сравнение. Анализ возможных ошибок при использовании выбранных методик исследования. Разработка мероприятий по устранению или минимизации возможных ошибок.	
Проведение исследований		
640	Получение методами натурального, и(или) аналитического и(или) вычислительного экспериментов экспериментальных и теоретических результатов по теме диссертации. Анализ степени достоверности теоретических и(или) экспериментальных результатов. Проведение в случае необходимости дополнительных натуральных и(или) вычислительных экспериментов для уточнения полученных результатов. Сопоставление достигнутого результата с ожидаемым. Первичная интерпретация данных.	ПГНИУ. Корпус № 1, ауд.128
Анализ результатов исследования		
440	Анализ результатов исследования. Формирование структуры диссертации. Подготовка и оформление текста и иллюстративного материала диссертационного исследования. Формулирование выводов и рекомендаций. Подготовка презентации для доклада.	ПГНИУ. Корпус № 1, ауд.128

5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

Основная

1. Горохов, В. Л. Планирование и обработка экспериментов : учебное пособие / В. Л. Горохов, В. В. Цаплин. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 88 с. — ISBN 978-5-9227-0608-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/63623.html>
2. Дроздова, Г. И. Научно-исследовательская и творческая работа в семестре : учебное пособие / Г. И. Дроздова. — Омск : Омский государственный институт сервиса, Омский государственный технический университет, 2013. — 66 с. — ISBN 978-5-93252-279-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/18258>
3. Шутов, А. И. Основы научных исследований : учебное пособие / А. И. Шутов, Ю. В. Семикопенко, Е. А. Новописный. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 101 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/28378>

Дополнительная

1. Бунин, М. А. Maple для студентов физиков. Часть 1 : учебное пособие / М. А. Бунин. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2015. — 231 с. — ISBN 978-5-9275-1893-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/78658.html>
2. Фомин, Д. В. Экспериментальные методы физики твердого тела : учебное пособие / Д. В. Фомин. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 185 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/57258.html>
3. Маюрникова, Л. А. Основы научных исследований в научно-технической сфере : учебно-методическое пособие / Л. А. Маюрникова, С. В. Новосёлов. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009. — 123 с. — ISBN 978-5-89289-587-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/14381>

6. Перечень ресурсов сети «Интернет», требуемых для проведения практики

При прохождении практики требуется использование следующих ресурсов сети «Интернет» :

<http://www.library.psu.ru/node/738> Ресурсы Научной библиотеки ПГНИУ

<https://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

<https://www.scopus.com/> Библиографическая и реферативная база данных Scopus

7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Образовательный процесс по практике **Научно-исследовательская работа** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- 1) презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий)
- 2) доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- 3) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
- 4) интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта)

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);
- 2) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

8. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для групповых (индивидуальных) консультаций требуется аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения промежуточной аттестации - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходима аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствии с учебным планом студенты обязаны в отведенные сроки провести научно-исследовательскую работу. Студенты, не выполнившие программу НИР без уважительной причины или получившие отрицательную оценку за отчет, могут быть отчислены из учебного заведения как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном уставом университета. НИР является продолжением и углублением учебного процесса и организуется непосредственно на кафедрах. В соответствии с учебным планом студенты обязаны в отведенные сроки провести НИР.

Процесс научно-исследовательской работы состоит из следующих основных этапов:

1. Определение объекта и предмета исследования.
2. Выбор и формулировка темы, проблемы и обоснование их актуальности.
3. Изучение научной литературы, первоисточников, сбор информации и уточнение темы.
4. Формулирование гипотезы.
5. Формулирование цели и задач исследований.
6. Планирование экспериментальных исследований.
7. Построение полученных результатов исследований.
8. Анализ полученных результатов исследований.
9. Заключение. Формулировка выводов.
10. Оформление работы в соответствии с установленными требованиями.

Отчет о НИР - научно-технический документ, который содержит систематизированные данные о научно-исследовательской работе, описывает состояние научно-технической проблемы, процесс и результаты научного исследования. Ответственность за достоверность данных, содержащихся в отчете, несет исполнитель. Выполненная работа (отчет о НИР) должен содержать следующие структурные элементы:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список литературы;

7. приложения.

Титульный лист отчета оформляется по установленному образцу. На титульном листе работы обязательно должна стоять личная подпись выполнившего ее студента и руководителя. В содержании приводятся наименования структурных частей работы, глав и параграфов его основной части с указанием номера страницы, с которой начинается соответствующая часть, глава, параграф. Во введении дается общая характеристика работы: обосновывается актуальность выбранной темы; определяется цель работы и задачи, подлежащие решению для ее достижения. Основная часть должна содержать материал, необходимый для достижения поставленной цели и задач, решаемых в процессе выполнения работы. В основной части описывается процесс исследования, освещаются методы, методика, техника проведения исследования. Содержание основной части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать.

В заключении логически последовательно излагаются теоретические выводы и практические предложения, к которым пришел студент в результате выполнения работы

Список использованных источников является составной частью работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. Количество источников в списке определяется студентом самостоятельно, для НИР их рекомендуемое количество - 10-15.

В приложения следует относить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст (это могут быть таблицы вспомогательных цифровых данных, инструкции, методики, листинг программного кода и др.)

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным программой практики.

Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий. Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по практике предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к психофизиологическим особенностям обучающихся и особенностям их восприятия информации. При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции. Индикаторы и критерии их оценивания

ОПК.3

Способен в рамках своей профессиональной деятельности анализировать, выявлять, формализовать и находить решения фундаментальных и прикладных научно-технических, технологических и инновационных задач

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.3.1 Анализирует, выявляет и формулирует задачи в рамках своей профессиональной деятельности	Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследования; сопоставлять полученные результаты с ранее выполненными исследованиями.	Неудовлетворительно Не умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследования; сопоставлять полученные результаты с ранее выполненными исследованиями. Удовлетворительно Демонстрирует частично сформированное умение формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследования; сопоставлять полученные результаты с ранее выполненными исследованиями. Хорошо Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследования; сопоставлять полученные результаты с ранее выполненными исследованиями. Отлично Умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследования; сопоставлять полученные результаты с ранее выполненными исследованиями.

ОПК.4

Способен выбирать цели своей профессиональной деятельности и пути их достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, прогнозировать научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.4.1 Выбирает цели своей профессиональной деятельности и пути их	Уметь: определять цели научно-исследовательской деятельности, выстраивать пути их достижения.	Неудовлетворительно Не умеет определять цели научно-исследовательской деятельности, выстраивать пути их достижения.

<p>достижения, осуществляет научный, технический, технологический и инновационный поиск</p>	<p>Владеть: методами поиска информации в различных информационных системах.</p>	<p>Неудовлетворительно Не владеет методами поиска информации в различных информационных системах.</p> <p>Удовлетворительно Демонстрирует частично сформированное умение определять цели научно-исследовательской деятельности, выстраивать пути их достижения. Демонстрирует частично сформированное владение методами поиска информации в различных информационных системах.</p> <p>Хорошо Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение определять цели научно-исследовательской деятельности, выстраивать пути их достижения. Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы владение методами поиска информации в различных информационных системах.</p> <p>Отлично Умеет определять цели научно-исследовательской деятельности, выстраивать пути их достижения. Владеет методами поиска информации в различных информационных системах.</p>
---	---	--

ОПК.1

Способен применять фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Применяет фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности</p>	<p>Уметь: решать фундаментальные и прикладные задачи, используя знания в области физико-математических и (или) естественных наук.</p>	<p>Неудовлетворительно Не умеет решать фундаментальные и прикладные задачи, используя знания в области физико-математических и (или) естественных наук.</p> <p>Удовлетворительно Демонстрирует частично сформированное умение решать фундаментальные и прикладные задачи, используя знания в области физико-математических и (или) естественных наук.</p> <p>Хорошо Демонстрирует сформированное, но</p>

		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>содержащее отдельные пробелы умение решать фундаментальные и прикладные задачи, используя знания в области физико-математических и (или) естественных наук.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Умеет решать фундаментальные и прикладные задачи, используя знания в области физико-математических и (или) естественных наук.</p>
--	--	--

ОПК.2

Способен самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики)

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.2.2 Использует научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру в избранной предметной области</p>	<p>Уметь: использовать современную научно-исследовательскую аппаратуру и вычислительные комплексы в выбранной области исследования.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Отсутствие умений использовать современную научно-исследовательскую аппаратуру и вычислительные комплексы в выбранной области исследования.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Демонстрирует частично сформированные умения использовать современную научно-исследовательскую аппаратуру и вычислительные комплексы в выбранной области исследования.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Демонстрирует сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать современную научно-исследовательскую аппаратуру и вычислительные комплексы в выбранной области исследования.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированное умение использовать современную научно-исследовательскую аппаратуру и вычислительные комплексы в выбранной области исследования.</p>

ПК.1

Способен ставить и решать научные задачи, проводить самостоятельные исследования и получать новые научные результаты

<p>ПК.1.1 Индикатор Находит, анализирует и обобщает информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности</p>	<p>Владеть: навыками сбора, обобщения и критического анализа информации, систематизации информации по теме исследования и оценки современных научных достижений.</p> <p>Планируемые результаты обучения</p>	<p>Неудовлетворительно Критерии оценивания результатов обучения Не владеет навыками сбора, обобщения и критического анализа информации, систематизации информации по теме исследования и оценки современных научных достижений.</p> <p>Удовлетворительно Демонстрирует частично сформированное владение навыками сбора, обобщения и критического анализа информации, систематизации информации по теме исследования и оценки современных научных достижений.</p> <p>Хорошо Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками сбора, обобщения и критического анализа информации, систематизации информации по теме исследования и оценки современных научных достижений.</p> <p>Отлично Владеет навыками сбора, обобщения и критического анализа информации, систематизации информации по теме исследования и оценки современных научных достижений.</p>
<p>ПК.1.4 Проводит эксперимент (моделирование) с использованием исследовательского оборудования (пакетов прикладных программ)</p>	<p>Уметь: использовать современные подходы, методы, аппаратуру и вычислительные комплексы в выбранной области исследования.</p> <p>Владеть: основами планирования экспериментов, методами аналитических расчетов и компьютерного моделирования с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов.</p>	<p>Неудовлетворительно Не умеет использовать современные подходы, методы, аппаратуру (вычислительные комплексы) в выбранной области исследования.</p> <p>Не владеет основами планирования экспериментов, методами аналитических расчетов и компьютерного моделирования с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов.</p> <p>Удовлетворительно Демонстрирует частично сформированное умение использовать современные подходы, методы, аппаратуру (вычислительные комплексы) в выбранной области исследования.</p> <p>Демонстрирует частично сформированное владение основами планирования экспериментов, методами аналитических расчетов и компьютерного моделирования с использованием современных подходов и</p>

		<p>Удовлетворительно методов, аппаратуры и вычислительных комплексов.</p> <p>Хорошо Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать современные подходы, методы, аппаратуру (вычислительные комплексы) в выбранной области исследования. Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы владение основами планирования экспериментов, методами аналитических расчетов и компьютерного моделирования с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов.</p> <p>Отлично Умеет использовать современные подходы, методы, аппаратуру (вычислительные комплексы) в выбранной области исследования. Владеет основами планирования экспериментов, методами аналитических расчетов и компьютерного моделирования с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов.</p>
--	--	---

ПК.2

Способен организовывать проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2.2 Проводит составление научно-технических документов и отчетов в соответствии с установленными требованиями</p>	<p>Уметь: составлять научно-технические документы и отчеты по теме исследований в соответствии с установленными требованиями.</p>	<p>Неудовлетворительно Не умеет составлять научно-технические документы и отчеты по теме исследований в соответствии с установленными требованиями.</p> <p>Удовлетворительно Демонстрирует частично сформированное умение составлять научно-технические документы и отчеты по теме исследований в соответствии с установленными требованиями.</p> <p>Хорошо Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение</p>

		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>составлять научно-технические документы и отчеты по теме исследований в соответствии с установленными требованиями.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Умеет составлять научно-технические документы и отчеты по теме исследований в соответствии с установленными требованиями.</p>
--	--	--

УК.5

Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>УК.5.1 Ориентируется в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития</p>	<p>Знать основные закономерности исторического процесса в науке и технике, их роль в современном мире.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Не знает основные закономерности исторического процесса в науке и технике, их роль в современном мире.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Демонстрирует частично сформированное знание основных закономерностей исторического процесса в науке и технике, их роль в современном мире.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание основных закономерностей исторического процесса в науке и технике, их роль в современном мире.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает основные закономерности исторического процесса в науке и технике, их роль в современном мире.</p>
<p>УК.5.2 Понимает историко-культурное своеобразие своей страны</p>	<p>Знать: отечественные научные школы, направления и научные традиции в области своей профессиональной деятельности.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Не знает конкретные российские научные школы, направления и научные традиции в области своей профессиональной деятельности.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Демонстрирует частично сформированное знание отечественных научных школ, направлений и научных традиций в области своей профессиональной деятельности.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание отечественных научных школ, направлений</p>

		<p>Хорошо и научных традиций в области своей профессиональной деятельности.</p> <p>Отлично Знает отечественные научные школы, направления и научные традиции в области своей профессиональной деятельности.</p>
<p>УК.5.3 Воспринимает социальные, этические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p>Уметь: толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия при взаимодействии с коллегами при проведении научно-исследовательской работы.</p>	<p>Неудовлетворительно Не умеет толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия при взаимодействии с коллегами при проведении научно-исследовательской работы.</p> <p>Удовлетворительно Демонстрирует фрагментарное умение толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия при взаимодействии с коллегами при проведении научно-исследовательской работы.</p> <p>Хорошо Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия при взаимодействии с коллегами при проведении научно-исследовательской работы.</p> <p>Отлично Умеет толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия при взаимодействии с коллегами при проведении научно-исследовательской работы.</p>
<p>УК.5.4 Выстраивает социальное взаимодействие с учетом культурных различий</p>	<p>Уметь: выстраивать социальное взаимодействие с коллегами и научным руководителем, учитывая культурные различия.</p>	<p>Неудовлетворительно Не умеет выстраивать социальное взаимодействие с коллегами и научным руководителем, учитывая культурные различия.</p> <p>Удовлетворительно Демонстрирует частично сформированное умение выстраивать социальное взаимодействие с коллегами и научным руководителем, учитывая культурные различия.</p> <p>Хорошо Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение</p>

		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>выстраивать социальное взаимодействие с коллегами и научным руководителем, учитывая культурные различия.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Умеет выстраивать социальное взаимодействие с коллегами и научным руководителем, учитывая культурные различия.</p>
--	--	--

УК.6

Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>УК.6.3 Осуществляет выбор направленности профессиональной деятельности в зависимости от собственных интересов, ресурсов и накопленного опыта</p>	<p>Уметь: оценивать собственные ресурсы и накопленный опыт. Уметь: выбирать направленность исследовательской деятельности в зависимости от собственных интересов, ресурсов и накопленного опыта.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Не умеет оценивать собственные ресурсы и накопленный опыт. Не умеет выбирать направленность исследовательской деятельности в зависимости от собственных интересов, ресурсов и накопленного опыта.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Демонстрирует частично сформированное умение оценивать собственные ресурсы и накопленный опыт. Демонстрирует частично сформированное умение выбирать направленность исследовательской деятельности в зависимости от собственных интересов, ресурсов и накопленного опыта.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение оценивать собственные ресурсы и накопленный опыт. Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать направленность исследовательской деятельности в зависимости от собственных интересов, ресурсов и накопленного опыта.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Умеет оценивать собственные ресурсы и накопленный опыт. Умеет выбирать направленность исследовательской деятельности в зависимости от собственных интересов, ресурсов и накопленного опыта.</p>

УК.4

Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на

иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>УК.4.3 Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах</p>	<p>Владеть: навыками представления результатов научной деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме доклада.</p>	<p>Неудовлетворительно Не владеет навыками представления результатов научной деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме доклада.</p> <p>Удовлетворительно Демонстрирует частично сформированное владение навыками представления результатов научной деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме доклада.</p> <p>Хорошо Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками представления результатов научной деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме доклада.</p> <p>Отлично Владеет навыками представления результатов научной деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме доклада.</p>

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 1

Показатели оценивания

<p>План научно-исследовательской работы, методы исследования и верификации данных не согласованы с руководителем и не позволяют сделать вывод об успешности выполнения работы. Серьезные неточности в отчете о результатах НИР и его презентации на научном семинаре. Неспособность ответить на вопросы, заданные в ходе выступления на семинаре. Либо отсутствие отчета и его презентации на научном семинаре.</p>	<p>Незачтено</p>
---	-------------------------

Осознанный выбор темы выпускной квалификационной работы магистра. План научно-исследовательской работы, методы исследования и верификации данных согласованы с руководителем и позволяют сделать вывод об успешности выполнения работы. Качественный отчет о результатах НИР и его презентация на научном семинаре. Даны адекватные и полные ответы на заданные в ходе презентации вопросы.	Зачтено
---	----------------

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 1

Показатели оценивания

Анализ литературы имеется, но заимствован откуда-то, выпускник этим материалом не владеет. Обзор не содержит обобщений и перекрестного сопоставления. Серьезные неточности в отчете о результатах НИР и его презентации на научном семинаре. Неспособность ответить на вопросы, заданные в ходе выступления на семинаре. Либо отсутствие отчета и его презентации на научном семинаре.	Незачтено
Анализ литературы проведен выпускником по Интернет-источникам и журнальным статьям с перекрестным сопоставлением. Степень полноты обзора состояния вопроса отвечает постановке задачи. Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения удовлетворительное. Обзор содержит обобщения результатов и выдвижение собственных новых идей. Даны адекватные ответы на вопросы, заданные в ходе выступления с докладом.	Зачтено

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 1

Показатели оценивания

Результаты тестовых натуральных опытов и(или) используемой компьютерной программы и(или) модельной системы уравнений не воспроизводятся. Не выполнена оценка погрешности измерений, вычислений, расчетов. Исследования выполнены не в полном объеме задания руководителя. Не сформулированы выводы проведенного исследования. На вопросы, заданные в ходе защиты, даны не адекватные ответы. Либо: отчет и презентация в назначенный срок защиты не подготовлены и не согласованы	Незачтено
---	------------------

с научным руководителем.	Незачтено
Результаты тестовых натуральных опытов и(или) используемой компьютерной программы и(или) модельной системы уравнений воспроизводятся и совпадают в предельных случаях с известными из литературы исследованиями других авторов. Выполнена оценка погрешности измерений, вычислений, расчетов. Исследования выполнены в полном объеме задания руководителя. Сформулированы выводы проведенного исследования. Даны адекватные ответы на заданные в ходе защиты вопросы.	Зачтено

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 1

Показатели оценивания

Результаты натуральных опытов и(или) используемой компьютерной программы и(или) модельной системы уравнений не воспроизводятся. Не выполнена оценка погрешности измерений, вычислений, расчетов. Не проведена интерпретация, полученных результатов. Не сформулированы выводы проведенного исследования. На вопросы, заданные в ходе защиты, даны не адекватные ответы. Либо: отчет и презентация в назначенный срок защиты не подготовлены и не согласованы с научным руководителем.	Незачтено
Результаты натуральных опытов и(или) используемой компьютерной программы и(или) модельной системы уравнений воспроизводятся и совпадают в предельных случаях с известными из литературы исследованиями других авторов. Выполнена оценка погрешности измерений, вычислений, расчетов. Проведена интерпретация, полученных результатов. Сформулированы выводы проведенного исследования. Даны адекватные ответы на заданные в ходе защиты вопросы.	Зачтено

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 1

Показатели оценивания

Результаты натуральных опытов и(или) используемой компьютерной программы и(или) модельной системы уравнений не воспроизводятся. Не выполнена оценка погрешности измерений, вычислений, расчетов.	Неудовлетворительно
--	----------------------------

<p>Исследования выполнены не в полном объеме задания руководителя. Качество оформления, общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, не соответствуют требованиям стандартов. Не сформулированы выводы проведенного исследования. На вопросы, заданные в ходе защиты, даны не адекватные ответы. Отчет не предоставлен.</p>	<p>Неудовлетворительно</p>
<p>Результаты натуральных опытов и(или) используемой компьютерной программы и(или) модельной системы уравнений воспроизводятся и не совпадают в предельных случаях с известными из литературы исследованиями других авторов. Не выполнена оценка погрешности измерений, вычислений, расчетов. Исследования выполнены не в полном объеме задания руководителя. Качество оформления, общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, в основном соответствуют требованиям стандартов. Выводы проведенного исследования не в полной мере отражают результаты исследования. На вопросы, заданные в ходе защиты, даны неточные ответы.</p>	<p>Удовлетворительно</p>
<p>Результаты натуральных опытов и(или) используемой компьютерной программы и(или) модельной системы уравнений воспроизводятся и совпадают в предельных случаях с известными из литературы исследованиями других авторов. Не выполнена оценка погрешности измерений, вычислений, расчетов. Исследования выполнены в полном объеме задания руководителя. Качество оформления, общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствуют требованиям стандартов. Объем и качество выполнения графического материала соответствует тексту работы. Сформулированы выводы проведенного исследования. На вопросы, заданные в ходе защиты даны неполные ответы.</p>	<p>Хорошо</p>
<p>Результаты натуральных опытов и(или) используемой компьютерной программы и(или) модельной системы уравнений воспроизводятся и совпадают в предельных случаях с известными из литературы исследованиями других авторов. Выполнена оценка погрешности измерений, вычислений, расчетов. Исследования выполнены в полном объеме задания руководителя. Качество оформления, общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствуют требованиям стандартов. Объем и качество выполнения графического материала соответствует тексту работы. Сформулированы выводы проведенного исследования. Даны полные и правильные ответы на вопросы, заданные в ходе защиты работы.</p>	<p>Отлично</p>