

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ДОРЖИ БАНЗАРОВА»
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК
КАФЕДРА ОБЩЕЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

«УТВЕРЖДЕНА»
Решением Ученого совета ИМФКН
«28» декабря 2023 г.
протокол № 12-23а

Рабочая программа практики

Учебная практика
(вид практики)

Научно-исследовательская работа
(тип практики)

Направление подготовки / специальность
03.04.02 Физика

Направленность (профиль) образовательной программы
Квантовые вычисления

Квалификация
магистр

Форма обучения
очная

Улан-Удэ
2023 г.

Цели практики. Цели и задачи научно-исследовательской работы определяются требованиями к результатам практики, установленными ФГОС ВО в части общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по направлению 03.04.02 «Физика».

Цель учебной практики НИР заключается в получение навыков научно-исследовательской работы – закрепление теоретических знаний, полученных при изучении профессиональных дисциплин; приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Задачи практики

- закрепление полученных теоретических знаний путем ознакомления с современными программными пакетами обработки экспериментальных данных и моделирования физических процессов;
- изучение новых научных результатов, научной литературы и/или научно-исследовательских проектов в области компьютерного моделирования физико-химических процессов;
- развитие навыков работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований;
- приобретение опыта практического использования методов фундаментальной физики для решения практических задач;
- развитие способности самостоятельно выполнять лабораторные, вычислительные физические исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств

Вид практики, способ проведения практики. Вид практики: учебная. Способ проведения: стационарный.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Содержательная характеристика практики: нет

Форма проведения практики: дискретная

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. В результате прохождения данной практики обучающийся должен:

Знать: современные методы обработки и анализа физической информации в избранной области физических исследований, в частности основные численные методы решения физических задач и обработки результатов измерений; теоретические основы разбиения имеющейся сложной проблемы на отдельные составляющие с последующим синтезом полученной экспериментальной информации; основные принципы организации исследовательской работы в малых научных группах; особенности внутреннего устройства и эксплуатации экспериментального оборудования в соответствии с темой выпускной квалификационной работы;

Уметь: применять теоретические знания при объяснении результатов экспериментов; использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как средством управления информацией, в частности применять численные методы при решении конкретных физических задач; пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований, в частности использовать простейшие варианты метода наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных; использовать имеющееся в лабораториях оборудование в научно-исследовательской деятельности по теме выпускной квалификационной работы; грамотно оформить полученный экспериментальный или теоретический результат в соответствии с имеющимися требованиями стандарта; самостоятельно

выдвинуть гипотезу или техническое решение для решения стандартной задачи в измененных условиях; проследить цепочку взаимодействия различных исследовательских групп в известных физических экспериментах; организовывать отдельные направления работы в малых научных группах.

Владеть: методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, в частности приемами работы на современных компьютерах и других цифровых устройствах; навыками работы с компьютером как средством управления информацией, в частности владеть современными программными пакетами обработки экспериментальных данных и моделирования физических процессов; навыками экспериментальной проверки выдвинутых гипотез или технических решений стандартных задач в измененных условиях, методами экспериментального обоснования практических результатов прикладных областей физики; навыками оформления экспериментальных данных и представления работы научного коллектива; навыками работы с программным обеспечением для правильного оформления графической и табличной информации, а также корректной записи математических формул и схем расчета; навыками взаимодействия внутри исследовательской группы: разбиение проблемы на составляющие, выбор фронта работы внутри группы.

Место практики в структуре образовательной программы. Практика входит в обязательную часть ОПОП ВО по направлению подготовки 03.04.02 Физика Б2.О.02(У). проводится во 2 семестре. В календарном плане практика следует за освоением обязательной части Блока Б.1. Дисциплины (модули), предшествует научно-исследовательской работе в рамках производственной практики.

В результате прохождения данной практики у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы на основе ФГОС по данному направлению подготовки:

– способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики (ОПК-2):

- ОПК-2.1 планирует и определяет содержание научно-исследовательской деятельности,
- ОПК-2.2 находит и принимает решения, необходимые для реализации научно-исследовательской деятельности в области физики;

– способен организовывать и планировать исследования, ставить конкретные задачи научных исследований в области физики квантовых вычислений (ПК-1):

- ПК-1.1 разрабатывает план и программы проведения исследований и разработок в области физики квантовых вычислений,
- ПК-1.2 осуществляет план и программы проведения исследований и разработок в области физики квантовых вычислений;

– способен проводить обработку и анализ результатов физических исследований в области физики квантовых вычислений (ПК-2):

- ПК-2.1 проводит обработку и оформление результатов экспериментов и наблюдений в области физики квантовых вычислений
- ПК-2.2 осуществляет анализ и обобщение результатов экспериментов и наблюдений в области физики квантовых вычислений.

Место прохождения практики. Практика проводится в лабораториях Физико-технического факультета Бурятского государственного университета имени Доржи Банзарова: физики наносистем, физики неупорядоченных систем, физики плазмы и плазменных технологий.

Объем и содержание практики. Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов, 2 недели, в т.ч. в форме практической подготовки 97 академических часов.

№ п/п	Название разделов (этапов) практики	Практическая работа (количество часов)	Самостоятельная работа (количество часов)
1	Подготовительный этап	18	20
2	Экспериментальный этап	40	10
3	Заключительный этап	8	12

Разделы (этапы) практики

Подготовительный этап: Инструктаж по технике безопасности; Инструктаж по поиску информации в соответствии с целями и задачами практики; Составление плана прохождения практики

Семестр2

18ч.Ознакомление с организационной структурой и содержанием деятельности объекта практики (18 часов).

20ч.Сбор, обобщение и систематизация основных показателей, необходимых для выполнения индивидуального задания.

Экспериментальный этап: Обработка и анализ полученной информации.

Семестр2

50 ч. Комплексное изучение и анализ научно-исследовательских методов, информационно-методического обеспечения в организации в соответствии с индивидуальным заданием и выполнение индивидуального задания.

Заключительный этап

Семестр2

12 ч. Подготовка проекта отчета.

8ч. Оформление отчета по практике, подготовка к его защите

На подготовительном этапе обучающиеся проходят установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и формам отчетности, инструктаж на рабочем месте и технике безопасности.

Экспериментальный этап заключается в подготовке и проведении научного исследования.

Заключительный этап - обработка и анализ полученных результатов на подготовительном и основном этапах.

БРС

Семе стр	Контрольные точки	Баллы
2	Текущий контроль в разделе «Подготовительный этап»	
	Составление плана прохождения практики	10
2	Текущий контроль в разделе «Экспериментальный этап»	
	Отчет о результатах обработки полученной информации	50
2	Промежуточный контроль в разделе «Заключительный этап»	
	Отчет о результатах практики	40
Итого за практику: 100		

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся на

практике

По окончании практики в установленный срок, предусмотренный программой практики, магистранты сдают на проверку отчетную документацию руководителю практики, представляют итоги своей работы на итоговой конференции с самоанализом и презентацией материалов практики.

Общие итоги учебной практики (НИР) подводятся на итоговой конференции, где обсуждаются результаты практики и выставляются оценки. На итоговой конференции должны присутствовать все студенты-практиканты. До проведения итоговой конференции магистранты должны сдать отчетную документацию.

Все отчетные документы должны быть проверены руководителем практики, на титульных листах должна стоять его резолюция «проверено», подпись и дата.

На конференции каждый магистрант выступает с обобщенным рефлексивным отчетом по итогам практики, который может сопровождаться презентацией основных видов практической деятельности магистранта. При оценке работы студента в период практики руководитель практики должен проанализировать следующее:

- ответственность магистранта в ходе практики и при подготовке отчетных документов;
- качество подготовки научных материалов и выполнения учебных заданий по практике;
- самостоятельность в подготовке научных материалов, научных разработок;
- заинтересованность в результатах деятельности;
- качество выполнения работ по практике;
- качество самоанализа магистрантом собственной научно-исследовательской деятельности;
- качество и своевременность подготовки отчетной документации;
- сформированности компетенций, умений и навыков.

Форма оценки учебной практики (НИР)–дифференцированный зачет.

Критерии оценки контрольных точек

Составление плана прохождения практики:

10 б. – план прохождения практики составлен полностью, сформулированы цели и задачи практики;

5 б. – план прохождения практики составлен с недочетами, цели и задачи сформулированы не полностью;

0 б. – план прохождения практики не составлен, отсутствуют цели и задачи практики.

Отчет о результатах обработки полученной информации

50 б. – своевременно, качественно выполнен весь объем работы, требуемый программой практики; показана глубокая теоретическая, методическая, профессионально-прикладная подготовка; умело применяются полученные знания во время прохождения практики.

40 б. – демонстрируются достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросах в объеме программы практики; полностью выполнена программа, с незначительными отклонениями от качественных параметров.

30 б. – выполнена программа практики, однако часть заданий вызвала затруднения; не проявлены глубокие знания теории и умения применять ее на практике, допущены ошибки в планировании и решении задач;

10 б. – показано владение фрагментарными знаниями и неумение применить их на практике, неспособность самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий; не выполнена программу практики в полном объеме.

Отчет о результатах практики

40 б. – отчет по практике выполнен в полном объеме и в соответствии с требованиями;

результативность практики представлена в количественной и качественной обработке, продуктах деятельности; материал изложен грамотно, доказательно; свободно используются понятия, термины, формулировки;

30 б. – грамотно используется профессиональная терминология при оформлении отчетной документации по практике; четко и полно излагается материал, но не всегда последовательно; описываются и анализируются выполненные задания, но не всегда четко соотносится выполнение профессиональной деятельности с формированием определенной компетенции;

20 б. – низкий уровень владения профессиональным стилем речи в изложении материала; низкий уровень оформления документации по практике; низкий уровень владения методической терминологией; отчет носит описательный характер, без элементов анализа; низкое качество выполнения заданий;

0 б. – документы по практике не оформлены в соответствии с требованиями; описание и анализ видов профессиональной деятельности, выполненных заданий отсутствует или носит фрагментарный характер.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

№ п/п	Компетенции	Разделы (этапы) практики	Показатели и критерии оценивания	Шкала оценивания (Мин-Макс)
1.	ОПК-2. Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики	1, 2, 3	ОПК-2.1 планирует и определяет содержание научно-исследовательской деятельности, ОПК-2.2 находит и принимает решения, необходимые для реализации научно-исследовательской деятельности в области физики;	20-35
2.	ПК-1.Способен организовывать и планировать исследования, ставить конкретные задачи научных исследований в области физики квантовых вычислений	1, 2, 3	ПК-1.1 разрабатывает план и программы проведения исследований и разработок в области физики квантовых вычислений, ПК-1.2 осуществляет план и программы проведения исследований и разработок в области физики квантовых вычислений;	20-35
3.	ПК-2.Способен проводить обработку и анализ результатов физических исследований в области физики квантовых вычислений	1, 2, 3	ПК-2.1 проводит обработку и оформление результатов экспериментов и наблюдений в области физики квантовых вычислений ПК-2.2 осуществляет анализ и обобщение результатов экспериментов и наблюдений в области	20-35

			физики вычислений.	квантовых	
Итого:					60-100

Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики:

а) основная:

1. Савельев И. В. Курс физики: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям и специальностям/И. В. Савельев. Санкт-Петербург: Лань, Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. 2016. 320 с.
2. Физические основы математического моделирования: Учебник и практикум для вузов/Бордовский Г. А., Кондратьев А. С., Чоудери А. Москва: Юрайт, 2022. 319 с.
3. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием Matlab: Учебное пособие для вузов/Коткин Г. Л., Попов Л. К., Черкасский В. С. Москва: Юрайт, 2022. 202 с.
4. Физика конденсированного состояния. Стеклообразные твердые тела и экспериментальные методы их исследования: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 Физика / Ш. Б. Цыдыпов, М. В. Дармаев; Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2021. 55 с.
5. Вязкоупругие свойства неупорядоченных структур: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 03.04.02 Физика / М-во образования и науки Рос. Федерации, Бурят. гос. ун-т; [сост.: Д. С. Сандитов, А. А. Машанов; рец.: А. В. Номоев, В. В. Мантатов]. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2018. 91 с.
6. Проблемы перехода жидкость - стекло: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки магистратуры 03.04.02 Физика / Д. С. Сандитов, А. А. Машанов; [рец.: Б. Б. Бадмаев, В. В. Мантатов]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Бурят. гос. ун-т. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2018. 95 с.
7. Релаксационные аспекты неупорядоченных структур: учебное пособие / А. А. Машанов, Т. А. Чимытов, А. В. Номоев. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2023. 112 с.

б) дополнительная:

1. Введение в математическое моделирование: Учебное пособие для вузов/Зализняк В. Е., Золотов О. А. Москва: Юрайт, 2022. 133 с.
2. Статистическое моделирование многомерных гауссовских распределений: Учебное пособие для вузов/Пригарин С. М. Москва: Юрайт, 2022. 83 с.
3. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB/Поршнева С. В.. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 736 с.
4. Физика. Словарь-справочник в 2 ч. Часть 2: Справочник/Платунов Е.С., Самолетов В.А., Буравой С.Е., Прошкин С.С. М.: Издательство Юрайт, 2016. 396 с.
5. Физика твердого тела/Матухин В. Л., Ермаков В. Л. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 224 с.
6. Физика твердого тела: учеб. пособие/Г. И. Епифанов. Москва: Лань, 2011. 288 с.
7. Физика твердого тела: учебное пособие для студентов технических специальностей/В. Л. Матухин, В. Л. Ермаков. Москва: Лань, 2010. 218 с.
8. Гуревич А. Г. Физика твердого тела: учеб. пособие для физ. спец. ун-тов и техн. ун-тов/А. Г. Гуревич; Физ.-техн. ин-т им. А.Ф. Иоффе РАН. СПб.: Невский диалект, 2004. 318 с.

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Microsoft Office (Access, Excel, Power Point, Word и т.д.) Skype

2. Личный кабинет преподавателя или студента БГУ <http://my.bsu.ru/>
3. Федеральное интернет-тестирование: проекты «Интернет-тренажеры в сфере профессионального образования» и «Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования»
4. Электронные библиотечные системы: Руконт, издательство «Лань», Консультант студента

Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Материально-техническое обеспечение практики должно быть достаточным для достижения целей практики и должно соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Обучающимся должна быть обеспечена возможность доступа к информации, необходимой для выполнения задания по практике и написанию отчета.

Учебно-научные подразделения ФГБОУ ВО «БГУ» должны обеспечить рабочее место обучающегося компьютерным оборудованием в объемах, достаточных для достижения целей практики.

Для проведения практики ФГБОУ ВО «БГУ» предоставляет все необходимое материально-техническое обеспечение.

Рабочая программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Авторы: к.т.н., доцент каф. ОТФ Дармаев Мигмар Владимирович; к.т.н., доцент каф. ОТФ Машанов Алексей Алексеевич.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры общей и теоретической физики от 09.12.2023 года, протокол № 4.

Рабочая программа практики принята на заседании учебно-методической комиссии ИМФКН от 21.12.2023 года, протокол № 4.