

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ДОРЖИ БАНЗАРОВА»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

«УТВЕРЖДЕНА»
Решением Ученого совета ФТФ
«14» октября 2022 г.
протокол № 2

Рабочая программа практики

Производственная практика
(вид практики)

Научно-исследовательская работа
(тип практики)

Направление подготовки / специальность
03.04.02 Физика

Направленность (профиль) образовательной программы
Компьютерные технологии и моделирование процессов в физике конденсированного состояния и живых систем

Квалификация
магистр

Форма обучения
очная

Улан-Удэ
2022

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».

Научно-исследовательская работа в системе подготовки магистров ориентирована на освоение студентом методики проведения различных этапов научно-исследовательской работы: постановки задач исследования, подготовки научных статей, получение грантов, участия в конкурсе научных работ, соответствующих профилю «Компьютерные технологии и моделирование процессов в физике конденсированного состояния и живых систем».

Основные цели практики: переход от усвоения готовых знаний к овладению методами получения новых знаний; овладение методологией и методикой научного исследования; приобретение навыков самостоятельного решения исследовательских задач; самостоятельно мыслить, сопоставлять полученную информацию, используя при этом современные методы экспериментального и научного исследования; воспитание умения творчески подходить к любой проблеме; самореализация студентов в продуктах научно – исследовательского творчества и др.

Задачи практики развитие творческого и аналитического мышления, расширение научного кругозора; привитие устойчивых навыков проведения научно- исследовательской работы; повышение качества усвоения изучаемых дисциплин; выработка умения применять теоретические знания и современные методы научных исследований в профессиональной деятельности; формирование студентов, как личностей, способных творчески подходить к любой проблеме и эффективно решать практические задачи, связанные с будущей профессиональной деятельностью.

Вид практики, способ и проведения практики. Вид практики: производственная. Практика имеет дискретную форму, стационарный способ.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате прохождения данной практики обучающийся должен:

Знать: методы и средства проведения научных исследований; методы анализа и обработки экспериментальных данных; методы сбора, обработки и систематизации научно-технической и технологической информации; порядок внедрения результатов научных исследований и разработок.

Уметь: самостоятельно и в составе научного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении физических исследований (в соответствии с профилем подготовки); пользоваться теоретическими основами, базовыми понятиями, законами и моделями физики для решения практических задач; использовать навыки работы на персональном компьютере для обработки экспериментальных данных; использовать основные физические законы, справочные данные и количественные соотношения физики для решения профессиональных задач.

Владеть: навыками для решения практических задач в области разработки и эксплуатации новой техники (аппаратуры, в том числе лабораторного оборудования); методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента.

Место практики в структуре образовательной программы. Практика входит в обязательную часть ОПОП ВО по направлению подготовки 03.04.02 Физика Б2.О.03(П). проводится во 2, 3 и 4 семестрах.

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);

- 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-3);

- способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности (ОПК-4);

- способен самостоятельно проводить физические исследования (ПК-1);

- способен проводить обработку и анализ результатов физических исследований (ПК-2).

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, а также может проводиться в лабораториях Института физического материаловедения СО РАН: физического материаловедения, физики молекулярных структур, дистанционного зондирования атмосферы, радиозондирования природных сред, оптико-микроволновой диагностики и обработки космической информации, физики композитных материалов, компьютерного конструирования материалов, волновой диагностики живых систем, электромагнитной диагностики, плазменно-энергетических процессов и технологий.

Объем и содержание практики. Общая трудоемкость практики составляет 33 зачетных единиц, 1188 академических часов, 34 недели, в т.ч. в форме практической подготовки 1070 академических часов.

2 сем.: 9 ЗЕТ, 324 ч., 6 недель, в т.ч. в форме практической подготовки 292 ч.

3 сем.: 12 ЗЕТ, 432 ч., 8 недель, в т.ч. в форме практической подготовки 389 ч.

4 сем.: 12 ЗЕТ, 432 ч., 8 недель, в т.ч. в форме практической подготовки 389 ч.

№ п/п	Название разделов (этапов) практики	Практическая работа (количество часов)	Самостоятельная работа (количество часов)
1.	Подготовительный этап: 1. Инструктаж по технике безопасности; Ознакомление с организационной структурой и содержанием деятельности объекта практики 2. Сбор, обобщение и систематизация основных показателей, необходимых для выполнения индивидуального задания	2 сем. – 2 ч., 3 сем. – 2 ч., 4 сем. – 2 ч. 2 сем. – 36 ч., 3 сем. – 54 ч., 4 сем. – 54 ч.	2 сем. – 10 ч., 3 сем. – 15 ч., 4 сем. – 15 ч.
2.	Экспериментальный этап: Комплексное изучение и анализ	2 сем. – 236 ч.,	2 сем. – 12 ч.,

	научно-исследовательских методов, информационно-методического обеспечения в организации в соответствии с индивидуальным заданием; обработка и анализ данных	3 сем. – 297 ч., 4 сем. – 297 ч.	3 сем. – 16 ч., 4 сем. – 16 ч.
3.	Заключительный этап: 1. Подготовка проекта отчета 2. Оформление отчета по практике, подготовка к его защите	2 сем. – 18 ч., 3 сем. – 36 ч., 4 сем. – 36 ч..	2 сем. – 10 ч., 3 сем. – 12 ч., 4 сем. – 12 ч.

Проведение научно-исследовательской работы включает следующие этапы с содержанием: подготовительный; экспериментальный; заключительный.

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. Для подготовки к проведению научного исследования студенту необходимо изучить: методы исследования и проведения экспериментальных работ; правила эксплуатации исследовательского оборудования кафедры/лаборатории; методы анализа и обработки экспериментальных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; требования к оформлению научно-технической документации; порядок внедрения результатов научных исследований и разработок. На этом же этапе студент по согласованию с научным руководителем разрабатывает методику проведения эксперимента, собирает экспериментальную установку, производит монтаж необходимого оборудования, либо разрабатывает компьютерную модель, проводит физический (натурный) эксперимент на установке либо компьютерный эксперимент на модели.

Заключительный этап - обработка и анализ полученных результатов на подготовительном и основном этапах. На данном этапе студент проводит статистическую обработку экспериментальных данных, делает выводы об их достоверности, проводит их анализ, проверяет адекватность разработанной математической модели. Студент анализирует возможность внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии. Результатом выполнения этапа может стать заявка на патент, на участие в гранте или конкурсе научных работ. Результаты проделанной студентом работы документируются, оформляются в виде отчета, который должен быть предъявлен руководителю. Отчеты хранятся в учебном отделе. Защита отчета проводится индивидуально. В процессе защиты студент должен изложить основные результаты проделанной работы.

Разделы (этапы) практики

Этап 1. Подготовительный этап: Инструктаж по технике безопасности; Инструктаж по поиску информации в соответствии с целями и задачами практики; Составление плана прохождения практики

Семестр 2

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

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

Этап 2. Экспериментальный этап: Обработка и анализ полученной информации.

Семестр 2

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

Заключительный этап

Семестр 2

18 ч. Подготовка проекта отчета.

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

Этап 1. Подготовительный этап: Инструктаж по технике безопасности; Инструктаж по поиску информации в соответствии с целями и задачами практики; Составление плана прохождения практики

Семестр 3

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

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

Этап 2. Экспериментальный этап: Обработка и анализ полученной информации.

Семестр 3

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

Заключительный этап

Семестр 3

36 ч. Подготовка проекта отчета.

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

Этап 1. Подготовительный этап: Инструктаж по технике безопасности; Инструктаж по поиску информации в соответствии с целями и задачами практики; Составление плана прохождения практики

Семестр 4

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

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

Этап 2. Экспериментальный этап: Обработка и анализ полученной информации.

Семестр 4

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

Заключительный этап

Семестр 4

36 ч. Подготовка проекта отчета.

12ч. Оформление отчета по практике, подготовка к его защите

БРС

Семестр	Контрольные точки	Баллы
2	Текущий контроль в разделе «Этап 1. Подготовительный этап»	
	Составление плана прохождения практики	10
2	Текущий контроль в разделе «Этап 2. Экспериментальный этап»	

	Обработка полученной информации	30
	Анализ полученной информации	20
2	Заключительный этап	
	Подготовка проекта отчета	10
	Защита отчета	30
Итого за практику: 100		
Семестр	Контрольные точки	Баллы
3	Текущий контроль в разделе «Этап 1. Подготовительный этап»	
	Составление плана прохождения практики	10
3	Текущий контроль в разделе «Этап 2. Экспериментальный этап»	
	Обработка полученной информации	30
	Анализ полученной информации	20
3	Заключительный этап	
	Подготовка проекта отчета	10
	Защита отчета	30
Итого за практику: 100		
Семестр	Контрольные точки	Баллы
4	Текущий контроль в разделе «Этап 1. Подготовительный этап»	
	Составление плана прохождения практики	10
4	Текущий контроль в разделе «Этап 2. Экспериментальный этап»	
	Обработка полученной информации	30
	Анализ полученной информации	20
4	Заключительный этап	
	Подготовка проекта отчета	10
	Защита отчета	30
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 групповому руководителю, представляют итоги своей работы на итоговой конференции с самоанализом и презентацией материалов практики.

Деятельность практикантов оценивается с учетом эффективности самостоятельной работы, творческого подхода к практике, уровня аналитической и рефлексивной деятельности, качества и своевременности сдачи отчетной документации, трудовой дисциплины, качества подготовки и участия в итоговой конференции.

Общие итоги производственной практики (НИР) подводятся на итоговой конференции, где обсуждаются результаты практики и выставляются предварительные оценки. На итоговой конференции должны присутствовать все студенты-практиканты. До проведения итоговой конференции магистранты должны сдать отчетную документацию. Участие в конференции является обязательным этапом прохождения практики.

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, опыта научно-исследовательской

деятельности.

Аттестация по итогам практики проводится на основе представленных отчетных документов и отзыва руководителя практики.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по дисциплинам теоретического обучения и учитывается при подведении итогов промежуточной (сессионной) аттестации студентов.

Научно-исследовательская деятельность магистрантов оценивается комплексно, с учетом всей совокупности характеристик. Оценивание производится на основе рейтинга.

Максимальное число баллов по результатам выполнения заданий практики и представления отдельных разделов в отчете научно-исследовательской работы за каждый период обучения в магистратуре составляет 100 баллов (2 семестр), 100 баллов (3 семестр), 100 баллов (4 семестр).

Форма оценки производственной практики (НИР) – дифференцированный зачет.

Критерии оценки:

«Отлично» - программа практики выполнена в полном объеме, сформулированы выводы и рекомендации.

«Хорошо» - выполнена большая часть программы практики: раскрыты отдельные вопросы предлагаемого плана отчета.

«Удовлетворительно» - программа практики выполнена не полностью: рассмотрены отдельные вопросы плана отчета.

«Неудовлетворительно» — программа практики не выполнена, обучающийся получил отрицательный отзыв по месту прохождения практики.

При выставлении оценки «неудовлетворительно» учитывается также:

- отсутствие на базе практики без уважительных причин;
- небрежное выполнение заданий и ведение документации;
- предоставление отчетной документации с опозданием.

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	1, 2, 3	ОПК.М-2.1 владеет навыками организации научно-исследовательской деятельности ОПК.М-2.2 способен находить и принимать решения, необходимые для	12-20

	деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики;		решения поставленной задачи	
2.	ОПК-3. Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки	1, 2, 3	ОПК.М-3.2 использует современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет» для решения задач профессиональной деятельности ОПК.М-3.2 использует современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет» для решения задач профессиональной деятельности	12-20
3.	ОПК-4. Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности	1, 2, 3	ОПК.М-4.1 определяет ожидаемые результаты научных исследований ОПК.М-4.2 предлагает возможные варианты внедрения результатов исследований в области профессиональной деятельности	12-20
4.	ПК-1. Способен самостоятельно проводить физические исследования	1, 2, 3	ПК.М-1.1 разрабатывает план и программы проведения исследований и разработок ПК.М-1.2 осуществляет план и программы проведения исследований и разработок	12-20
5.	ПК-2. Способен проводить обработку и анализ результатов физических исследований.	1, 2, 3	ПК.М-2.1 проводит обработку и оформление результатов экспериментов и наблюдений ПК.М-2.2 осуществляет анализ и обобщение результатов экспериментов и наблюдений	12-20
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/ Поршневу 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, PowerPoint, 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.ф.-м.н., доцент каф. ОТФ Дамбуева Альбина Борисовна; к.т.н., доцент каф. ОТФ Машанов Алексей Алексеевич.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры общей и теоретической физики от 08.09.2022 года, протокол № 1.

Рабочая программа практики принята на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета от 12.10.2022 года, протокол № 1.