

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

Утверждена на заседании
Ученого совета ФТФ
16 сентября 2021 г.
Протокол №2

Программа практики

**Производственная практика
(Научно-исследовательская работа)**

Направление подготовки:

03.04.02 Физика

Профиль подготовки:

Физика конденсированного состояния

Квалификация (степень) выпускника:

Магистр

Форма обучения: очная

Улан-Удэ
2021

1. 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 «Физика конденсированного состояния».

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.

2. Задачи практики

Задачами практики являются: 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.

3. Вид практики, способ и форма (формы) проведения практики

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

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

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:

- способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе (ОПК-6);

- способностью 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-1).

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.

5. Место практики в структуре образовательной программы

Научно-исследовательская работа входит в обязательную часть блока 2 «Практики» ОПОП ВО по направлению подготовки 03.04.02 Физика - Б2.О.01(У).

Практика предназначена для закрепления знаний, умений и навыков, полученных при изучении следующих разделов образовательной программы:

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие разделы ОПОП	Последующие разделы ОПОП
1.	ОПК-2	Физическая химия Физическая картина мира Физика конденсированного состояния вещества История и методология физики	Профильные дисциплины, преддипломная практика
2.	ПК-1	Физическая химия Физическая картина мира Физика конденсированного состояния вещества История и методология физики	Профильные дисциплины, преддипломная практика
3.	ПК-2	Физическая химия Физическая картина мира Физика конденсированного состояния вещества История и методология физики	Профильные дисциплины, преддипломная практика

6. Место и сроки проведения практики

Практика проводится в ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет».

В соответствии с ФГОС ВО и учебным планом срок проведения практики составляет - 34 недели (2,3,4 семестр).

7. Объем и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 33 зачетная единица, 1188 академических часов, 34 недели.

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.

2 сем.-216ч., 3 сем. – 540ч., 4 сем. – 432ч

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость(в акад. часах)	Формы текущего контроля
1.	Подготовительный этап: Инструктаж по технике безопасности; Инструктаж по поиску информации в соответствии с целями и задачами практики; Составление плана прохождения практики.	Ознакомление с организационной структурой и содержанием деятельности объекта практики (2 сем.- 2ч., 3 сем. –2ч., 4 сем. – 2ч.). Сбор, обобщение и систематизация основных показателей, необходимых для выполнения индивидуального задания (2 сем.-56ч., 3 сем. – 58ч., 4 сем. – 30ч.).	План прохождения практики. Заполненный дневник прохождения практики.
2.	Экспериментальный этап: Обработка и анализ полученной информации.	Комплексное изучение и анализ научно-исследовательских методов, информационно-методического обеспечения в организации в соответствии с индивидуальным заданием; обработка и анализ данных (128 ч. - 2 сем., 420 ч - 2 сем., 364–4 сем.).	Проект отчета по практике.
3.	Заключительный этап.	Подготовка проекта отчета (18 ч. – 2 сем., 36 ч. – 3сем., 26 ч. – 4 сем.). Оформление отчета по практике, подготовка к его защите (12 ч. – 2 сем., 24 ч. – 3 сем., 10 ч. – 4 сем.).	Защита отчета по практике.

8. Формы отчетности по практике

Формой отчетности по итогам прохождения данной практики является составление и защита отчета по практике.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся на практике

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы:

Для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы в результате прохождения практики необходимы следующие материалы: отзыв-характеристика руководителя практики со стороны ФГБОУ ВО «БГУ», отчет о практике, выполненный в соответствии с рекомендациями, дневник по практике.

Полностью оформленный отчет обучающийся сдает на кафедру, одновременно с дневником и отзывом, подписанными непосредственно руководителем практики.

Отчет по практике строится в соответствии с программой практики и индивидуальным заданием студента. В отчете должны найти отражение ответы на все поставленные в индивидуальном задании вопросы и решение всех предусмотренных программой практики заданий. После проверки и предварительной оценки руководителя отчет защищается перед ответственным за практику. Отчет по научно-исследовательской работе должен соответствовать заданию, полученному от непосредственного руководителя, включать в себя предварительные выводы и обсуждение полученных результатов. Он может в полном объеме впоследствии быть включен в состав выпускной квалификационной работы (если обучающийся продолжит свою научную деятельность по тому же направлению).

Проверенный отчет по практике, защищается обучающимся на отчетной конференции.

При защите отчета обучающемуся могут быть заданы не только вопросы, касающиеся деятельности объекта практики, но и по изученным дисциплинам, в соответствии с учебным планом.

Обучающийся, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчета, направляется на практику повторно в свободное от учебы время или отчисляется из Университета.

Непредставление обучающимися отчетов в установленные сроки следует рассматривать как нарушение дисциплины и невыполнение учебного плана. К таким обучающимся могут быть применены меры взыскания - не допуск к сессии или к посещению занятий до сдачи и защиты отчета и т.д.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

Прохождение практики осуществляется в соответствии с учебным планом и утвержденной программой практики, и завершается составлением отчета о практике и его защитой.

В ходе практики обучающиеся осуществляют следующие виды деятельности:

- осуществляют сбор, обработку, анализ и систематизацию информации;
- участвует в образовательном процессе в качестве ассистента преподавателя.

Форма оценки производственной практики - дифференцированный зачет.

Оценка за практику выставляется по пятибалльной системе (при этом принимается во внимание отзыв руководителя практики, правильность выполнения отчета в соответствии с требованиями настоящей программы):

«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.

Оценка за практику приравнивается к оценкам теоретического обучения и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающихся. Результаты защиты отчета по практике проставляются в ведомости и зачетной книжке обучающегося.

Зачет может проводиться с учетом балльно-рейтинговой системы оценки (по выбору преподавателя) - Модульно-рейтинговая карта оценивания компетенций: для получения оценки «удовлетворительно» обучающийся должен набрать от 60 до 79 баллов, для получения оценки «хорошо» - от 80 до 89 баллов, для получения оценки «отлично» - от 90 до 100 баллов.

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, ПК-1, ПК-2	1	Положительный отзыв-характеристика руководителя	20-40
2	ОПК-2, ПК-1, ПК-2	2	Отчет по практике, замечание руководителя в дневнике	20-30
3	ОПК-2, ПК-1, ПК-2	3	Защита отчета по практике	20-30
ИТОГО:				60-100

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

а) основная литература:

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. Савельев И. В. Курс общей физики: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим (550 000) и технологическим (650 000)направлениям/И. В. Савельев. —Санкт-Петербург: Лань, 2008

3. 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). —Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2021. —55 с. (Электронный ресурс ИРБИС"

4. 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. (Электронный ресурс ИРБИС")

5. 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. (Электронный ресурс ИРБИС"6. Делокализация атомов и вязкое течение стеклообразующих расплавов: [монография]/Д. С. Сандитов; Бурят. гос. ун-т, Ин-т физ. материаловедения СО РАН. —Германия: LAMBERT Academic Publishing, 2016. —51 с.

б) дополнительная литература:

1. 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.
2. Физика. Модульный курс: Учебное пособие/Оселедчик Ю.С., Самойленко П.И., Точилина Т.Н.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. —526 с.
3. Физика твердого тела/Матухин В. Л., Ермаков В. Л.. —Санкт-Петербург: Лань, 2021. —224 с.
4. Физика твердого тела: учеб. пособие/Г. И. Епифанов. —Москва: Лань, 2011. —288 с.
5. Физика твердого тела: учебное пособие для студентов технических специальностей/В. Л. Матухин, В. Л. Ермаков. —Москва: Лань, 2010. —218 с.
6. 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.

в) Интернет-ресурсы:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>
4. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
5. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>
6. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/>
7. National Institute of Standard and Technology. NIST, <https://www-s.nist.gov>

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

Для формирования общепрофессиональной компетенции во время прохождения практики могут быть использованы следующие образовательные, научно-исследовательские технологии с приоритетом самостоятельной работы студента:

- IT-методы;
- Работа в команде;
- Методы проблемного обучения;
- Обучение на основе опыта;
- Опережающая самостоятельная работа;
- Проектный метод;
- Поисковый метод;
- Исследовательский метод.

При организации и проведении практики используются как коллективные формы работы со студентами, так и индивидуальная работа под руководством преподавателя кафедры.

Информационные технологии, используемые при проведении практики, должны быть достаточными для достижения целей практики. Обучающимся должна быть обеспечена возможность доступа к информации, необходимой для выполнения индивидуального задания по практике и написанию отчета.

12. 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.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Автор: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей и теоретической физики Дамбуева Альбина Борисовна

Программа одобрена на заседании кафедры общей и теоретической физики

От «08» сентября 2021 года, протокол № 1.