



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра общей и экспериментальной физики



ТВЕРЖДАЮ
Секан физического факультета
Н.М. Буднев
7 апреля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Вид практики: Производственная практика

Наименование практики: Б2.В.01(Н) Научно-исследовательская работа

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: непрерывная

Направление подготовки: 03.04.02 Физика

Тип образовательной программы: магистратура

Направленность (профиль): Физика материалов твердотельной электроники и фотоники

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Согласовано с УМК:
физического факультета
Протокол № 42 от «15» апреля 2024 г.

Председатель: д.ф.-м.н., профессор
Н.М. Буднев

Рекомендовано кафедрой:
общей и экспериментальной физики
Протокол № 7
от «26» марта 2024 г.
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор
А.А. Гаврилюк

Иркутск 2024 г.

1. Тип производственной практики Научно-исследовательская работа.

2. Цели производственной практики

Целями Б2.В.01(Н) Производственной практики (Научно-исследовательская работа) являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин базовой и вариативной части ОПОП;
- получение опыта самостоятельной практической научно-исследовательской работы;
- приобретение навыков и компетенций в сфере профессиональной научно-исследовательской деятельности.

3. Задачи производственной практики

Задачи Б2.В.01(Н) Производственной практики (Научно-исследовательская работа):

- научиться определять содержание изучаемой проблемы, ее место и значение в построении физической картины мира;
- научиться формулировать цели и задачи исследования, выдвигать и обосновывать исследовательские гипотезы;
- получить навыки формирования плана самостоятельной исследовательской деятельности, определения промежуточных этапов и выбора эффективных форм самоконтроля;
- освоить навыки ведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий, самостоятельной работы с оригинальными отечественными и иностранными литературными источниками;
- сформировать умение выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;
- получить навыки самостоятельной обработки полученных результатов, их анализа и осмысления;
- научиться представлению итогов своего исследования в форме докладов и сообщений на научных конференциях;
- сформировать навыки оформления итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и выпускной квалификационной работы.

4. Место производственной практики в структуре основной образовательной программы (ОПОП) 03.04.02 Физика

Производственная практика (Научно-исследовательская работа) опирается на знания, полученные в ходе изучения дисциплин ОПОП. Производственная практика (Научно-исследовательская работа) является предшествующим этапом для учебной практики (научно-исследовательской работы), производственной практики (преддипломной практики), государственной итоговой аттестации (подготовке к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы).

5. Способы (*при наличии*) и формы проведения производственной практики

Способ проведения производственной практики – стационарная, форма – непрерывная.

6. Место и время проведения производственной практики

Производственная практика проводится на 1-м курсе в первом и втором семестрах согласно календарному учебному графику. Продолжительность производственной практики 14 недель.

В организации и проведении практики участвует:

- кафедры общей и экспериментальной физики физического факультета ИГУ.

В организации и проведении практики от профильной организации могут участвовать:

- научно-исследовательские институты СО РАН, ведущие исследования в области физики и в смежных областях (Иркутский филиала института лазерной физики Сибирского отделения РАН (ИФ ИЛФ СО РАН) и Институт Геохимии имени А.П. Виноградова СО РАН (ИГХ СО РАН), ИЗК СО РАН - Институт земной коры СО РАН, Институт солнечно-земной физики СО РАН, Лимнологический институт СО РАН, ФГУП «ВНИИФТРИ», Иркутского институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН и др.), научно-исследовательские институты ИГУ (Институт прикладной физики, Нефтеуглехимического синтеза, Биологии);

- базовые предприятия и организации Иркутского региона, являющиеся, в том числе, потребителями выпускников по направлению «Физика» (Иркутский авиационный завод (ПАО «Корпорация ИРКУТ»), АО «Иркутский релейный завод», АО «Ангарский электролизный химический комбинат», ОАО «Российская Железная Дорога», АО «Иркутскэнерго», Госкорпорация «Росатом», НК «Роснефть», Иркутская нефтяная компания, ГБУЗ «Областной онкологический диспансер», ИОКБ, НИИТО и другие медицинские организации, АО «Сибирьтелеком», ЗАО «Байкалвестком», ОАО «Иркутскэнергосвязь», ОАО «Транстелеком», и др.).

Для проведения практики с профильной организацией заключается договор.

По решению кафедры общей и экспериментальной физики допускается индивидуальное прохождение практики на предприятиях, ведущих деятельность, соответствующую направлению практики. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся.

Все подразделения, где магистранты проходят производственную практику, обладают необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом. В период практики магистранты подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным в выбранных организациях. Непосредственный руководитель производственной практики назначается, как правило, из числа ведущих ученых (кандидаты и доктора наук) или специалистов подразделения (кафедра, лаборатория, отдел и т.д.) в котором магистрант выполняет задание по практике.

7. Планируемые результаты обучения при прохождении производственной практики (научно-исследовательской работы) соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК – 2 Способен применять методы физических измерений, проводить обработку и анализ результатов экспериментов.	ИДК_{ПК2.1} Способен применять фундаментальные знания в области физики и методы физических измерений для решения научно-исследовательских задач. ИДК_{ПК2.2} Способен проводить обработку и анализ результатов экспериментов.	Знать: фундаментальные законы и новейшие достижения в области физики. Уметь: использовать фундаментальных физических закономерностей для решения научно-исследовательских задач. Владеть: методами решения научно-исследовательских задач в области физики.

8. Структура и содержание производственной практики

Объем производственной практики Б2.В.01(Н) (Научно-исследовательская работа) 14 недель.

Общая трудоемкость Производственной практики (Научно-исследовательская работа) составляет **21 зачетную единицу, 756 часов (324 часа в первом семестре и 432 часа во втором семестре)** из них:

для обучающихся очной формы обучения:

- контактная работа (консультации с руководителем практики от Университета) – 24 часов, включая время, отведенное на сдачу зачета с оценкой – и в первом и во втором семестрах;

- самостоятельная работа 732 часа (под руководством руководителя практики от Профильной организации).

План – график производственной практики

№ п/п	Наименование разделов (этапов) практики	Количество часов	Количество дней
1	2	3	4
1	<u>Планирование научно-исследовательской работы на первый семестр</u> Планирование и корректировка планов научно-исследовательской работы	12	4
2	<u>Основной этап НИР в первом семестре</u> Осуществление научного поиска, работа с информационными, справочными библиографическими ресурсами, а также справочными и реферативными изданиями по проблеме исследования; Работа в библиотеках; Составление библиографии по теме магистерской диссертации; Выступление с докладами на конференциях, круглых столах, научно-практических семинарах и т.д; Подготовка научных статей, тезисов, докладов, презентаций по теме научно-исследовательской работы; Участие в научно-исследовательской работе кафедры (помощь в подготовке к изданию сборников научных трудов (тезисов), в подготовке и проведению научных конференций и др.); Участие в методологических круглых столах для обсуждения практических проблем организации научно-исследовательской работы; Участие в консультациях с научным руководителем по программе научного исследования.	312	100
3	<u>Отчет по итогам НИР за первый семестр</u> Презентация промежуточных итогов исследования научному руководителю, выступление с докладом по теме исследований на специализированном физическом научном семинаре.	36	12
4	<u>Планирование научно-исследовательской работы на второй семестр</u> Планирование и корректировка планов научно-исследовательской работы	12	4
5	<u>Основной этап НИР во втором семестре</u> Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и	384	128

	<p>зарубежной науки и техники по проблеме исследования; Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме работы, составление обзора литературы, постановка задачи; Составление библиографии по теме магистерской диссертации; Участие в создании экспериментальных установок, отработке методики измерений и проведении исследований по теме магистерской диссертации; Выступление с докладами на конференциях, круглых столах, научно-практических семинарах и т.д; Подготовка научных статей, тезисов, докладов, презентаций по теме научно-исследовательской работы; Участие в научно-исследовательской работе кафедры (помощь в подготовке к изданию сборников научных трудов (тезисов), в подготовке и проведении научных конференций и др.); Участие в методологических круглых столах для обсуждения практических проблем организации научно-исследовательской работы; Участие в консультациях с научным руководителем по программе научного исследования.</p>		
6	<p><u>Отчет по итогам НИР за второй семестр</u> Презентация промежуточных итогов исследования научному руководителю, выступление с докладом по теме исследований на специализированном физическом научном семинаре.</p>	36	12

Структура и содержание производственной практики

№	Раздел (этап практики)	Вид учебной работы на практике, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	2	3	4
1	Планирование научно-исследовательской работы на первый семестр	Инструктаж по технике безопасности Работа согласно плану прохождения производственной практики	4 8 Регистрация в журнале ТБ Подготовка материала для отчета
2	Основной этап НИР на первый семестр	Работа согласно заданию на производственную практику	312 Подготовка материала для отчета
3	Отчет по итогам НИР за первый семестр	Отчет по работе согласно заданию на производственную практику	36 Оформления отчета о практике, защита практики
4	Планирование научно-исследовательской работы на второй семестр	Инструктаж по технике безопасности Работа согласно плану прохождения производственной практики	4 8 Регистрация в журнале ТБ Подготовка материала для отчета
5	Основной этап НИР на второй семестр	Работа согласно заданию на производственную практику	384 Подготовка материала для отчета
6	Отчет по итогам НИР за второй семестр	Отчет по работе согласно заданию на производственную практику	36 Оформления отчета о практике, защита практики

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике

Перед началом научно-исследовательской работы магистрантам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности. В соответствии с заданием на НИР, совместно с руководителем, студент составляет план прохождения НИР, включая детальное ознакомление с проводимыми в лаборатории научными исследованиями, методами организации НИР, изучение методов исследования, выполнение конкретной научно-исследовательской работы, сбор материалов для отчета по НИР и для квалификационной работы магистра. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики.

В ходе выполнения НИР используются информационно-коммуникационные технологии (работа в глобальных и локальных информационных сетях, технологии баз данных, технологии дистанционного обучения). Информационные и телекоммуникационные технологии используются в процессе выполнения разнообразных видов учебной деятельности магистрантов, в том числе, таких как регистрация, сбор, хранение, обработка информации по теме предполагаемого занятия, интерактивный диалог, моделирование объектов, систематизация теоретических фактов, функционирование лабораторий (виртуальных, с удаленным доступом к реальному оборудованию) и др. Применение информационно-коммуникационных технологий (в профессиональном аспекте) ведет к пониманию и овладению будущими магистрами процессами использования теоретической информации в целях принятия решений, управления, информационной безопасности;

Также используется технология проблемного обучения - предполагает организацию под руководством руководителя практики самостоятельной поисковой деятельности обучающегося по решению научно-исследовательских проблем, при решении которых у обучающихся формируются новые знания и умения, развиваются способности.

Научно-производственной технологией, используемой на производственной практике, является технология внедрения студента в решение научно-производственных задач организации, обеспечивающая:

- сбор и компоновку научно-технической документации с целью углубленного исследования предметной области;
- непосредственное участие студента в решении научно-производственных задач организации, учреждения или предприятия (выполнение достаточно широкого спектра работ, связанных с отработкой профессиональных знаний, умений и навыков).

При прохождении практики в учебно-научных лабораториях кафедр и других подразделениях, а также в производственных условиях студент имеет доступ к типовому программному обеспечению, пакетам прикладных программ и Интернет-ресурсам ИГУ.

Некоторые методические документы представлены в приложениях к данной программе:

- Приложение 1. Образец индивидуального задания на практику.
- Приложение 2. Образец календарного плана (графика).
- Приложение 3. Шаблон отзыва руководителя практики.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике

Учебно-методическим обеспечением НИР является основная и дополнительная литература, рекомендуемая при изучении дисциплин базовой и вариативной части ОПОП, научные статьи в периодических изданиях, материалы конференций и отчетов подразделений по НИР.

В процессе выполнения НИР необходимо использовать типовое программное обеспечение, пакеты прикладных программ и Интернет-ресурсы, необходимые для

углубленного изучения проблемы.

10. Форма промежуточной аттестации по итогам производственной практики

Формы промежуточной аттестации (по итогам производственной практики) в первом и втором семестрах – **зачет с оценкой**.

11. Формы отчетности по итогам производственной практики

Аттестация студента происходит в форме защиты отчета по НИР не позднее дня окончания производственной практики. По завершении производственной практики магистранты представляют на кафедру общей и экспериментальной физики:

1. отчет по НИР, включающий текстовые, табличные и графические материалы, отражающие решение предусмотренных программой практики задач, и сделанный в соответствии с установленными правилами оформления;

2. отзыв руководителя практики о работе магистранта в период практики с оценкой уровня и оперативности выполнения им задания по практике, отношения к выполнению программ практики и т.п.

Без предоставления перечисленных документов студент к защите не допускается. Отчет по НИР выполняется в виде пояснительной записки, сброшюрованной из стандартных (формата А4) листов бумаги, и оформляется в соответствии с требованиями.

Защита практики проводится публично в виде презентации отчета. Комиссия, состоящая из преподавателей выпускающей кафедры (не менее 3 человек), оценивает степень освоения студентом практических методов исследования, умение грамотно и доступно излагать информацию. При выставлении зачета (дифференцированного) по практике учитывается отзыв руководителя, содержание отчета, качество доклада, ответы на вопросы комиссии.

12. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

Без предоставления перечисленных документов студент к защите не допускается.

Отчет по практике выполняется в виде пояснительной записки, сброшюрованной из стандартных (формата А4) листов бумаги, и оформляется в соответствии с требованиями.

Защита практики проводится публично в виде презентации отчета. Комиссия, состоящая из преподавателей выпускающей кафедры (не менее 3 человек), оценивает степень освоения студентом практических методов исследования, умение грамотно и доступно излагать информацию. При выставлении зачета (дифференцированного) по практике учитывается отзыв руководителя, содержание отчета, качество доклада, ответы на вопросы комиссии.

Все заявленные в разделе 6 компетенции формируются в процессе обучения и закрепляются на производственной практике в основном ее этапе.

Отчет о производственной практике должен соответствовать заданию, полученному от непосредственного руководителя, включать в себя предварительные выводы и обсуждение полученных результатов и по своему объему.

Итоги производственной практики подтверждается письменным отзывом непосредственного руководителя магистранта. Общие итоги практики подводятся на защите производственной практики. Защита производственной практики осуществляется на заседании кафедры. По итогам защиты производственной практики выставляется оценка.

Критерии оценки результатов

"Отлично". Полностью выполнено задание, данное руководителем. Студент демонстрирует высокий уровень сформированности знаний, умений. Студент проявляет полную самостоятельность и инициативу.

"Хорошо". Полностью выполнено задание, данное руководителем. Студент

демонстрирует достаточно высокий уровень знаний и умений. Студент проявляет самостоятельность и инициативу.

"Удовлетворительно". Задание руководителя выполнено не полностью. Студент демонстрирует достаточный уровень знаний и умений. Студент не проявляет самостоятельность и инициативу.

"Неудовлетворительно". Задание не выполнено. Студент не самостоятелен, не проявляет инициативы, умения не сформированы, не осознает необходимости формирования умений.

Процедура текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ по практике проводится с использованием фондов оценочных средств, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации, в том числе с использованием специальных технических средств.

Процедура текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ по практике проводится с использованием фондов оценочных средств, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации, в том числе с использованием специальных технических средств.

13. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики

а) литература:

1. Федосова И. В., Косыгина В. А. Формирование ключевых компетентностей у будущих специалистов в условиях профессионального обучения: научное издание. Вост.-Сиб. гос. акад. образов., Киренский проф.- педагог. колледж. - Иркутск : Изд-во ВСГАО, 2010. - 170 с. - ISBN 978-5-85827-588-6. Экз-ры в Научной библиотеке ИГУ: нф А623771.

2. Горелов Н.А., Круглов Д. В. Методология научных исследований: учебник для бакалавриата и магистратуры.- Санкт-Петербургский гос. экон. ун-т. - М. : Юрайт, 2015. - 290 с. ISBN 978-5-9916-4786-1. Экз-ры в Научной библиотеке ИГУ (ПИ), анул № 1 35245(10 экз.); анул № 2 35245(5 экз.)

3. Новиков А.М., Новиков Д. А. Методология научного исследования - М. : Либроком, 2010. - 275 с. (ISBN 978-5-397-00849-5). Экз-ры в Научной библиотеке ИГУ: нф А623526

4. Оформление научных и практических работ студентов по программам бакалавриата и магистратуры: метод. указания / сост.: Е. И. Данильчук, Д. С. Лукьянцев, О.В. Усенко. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2023. - 50 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: ЭБС "Book on lime" (<https://isu.bookonline.ru/node/73815>)

5. Шендрик, Р. Ю. Введение в физику сцинтилляторов - 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Ю. Шендрик. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9624-0884-2

6. Методы выращивания и исследования кристаллических материалов [Текст] : лаб. практикум / Физ. фак. ; ред. Е. А. Раджабов ; рец. В. В. Акимов. - Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2012. - 82 с. - Б. ц. (10 экз.)

7. Шендрик Р. Ю. Введение в физику сцинтилляторов - 2 [Текст] : учеб. пособие / Р. Ю. Шендрик, Е. А. Раджабов ; рец.: А. Н. Сапожников, А. А. Гаврилюк ; Иркут. гос. ун-т, Рос.акад. наук, Сиб. отд., Ин-т геохим. им. А. П. Виноградова. - Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2014. - 95 с. - (Методы экспериментальной физики конденсированного состояния). -Б. ц. (10 экз.)

8. Шалаев, А. А. Основы физического материаловедения [Текст] : учеб. пособие : в 2 ч. / А. А. Шалаев ; рец.: В. В. Акимов, А. А. Гаврилюк ; Иркут. гос. ун-т, Рос. акад. наук, Сиб. отд.-ние, Ин-т геохимии им. А. П. Виноградова. - Иркутск : Изд-во Иркут. гос. унта, 2013 - . - (Методы экспериментальной физики конденсированного состояния). Ч. 1. - 2013. - 159с. - Б. ц. (10 экз.)

9. Шалаев А. А. Основы физического материаловедения [Текст] : учеб. пособие : в 2 ч. /А. А. Шалаев ; рец.: В. В. Акимов, А. А. Гаврилюк. - Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2013 - Ч. 2. - 2014. - 175 с. - Б. ц. (10 экз.)

10. Раджабов Е. А. Спектроскопия атомов и молекул в конденсированных средах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. А. Раджабов. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9624-0

11. Паперный В.Л. Основы нанотехнологий. Плазменные технологии в наноэлектронике [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / В. Л. Паперный. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9624-1102-6

12. Филачев, А. М. Твердотельная фотоэлектроника. Физические основы [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. 200200 "Оптотехника", 200600 "Фотоника и оптоинформатика" и оптич. спец. / А. М. Филачев, И. И. Таубкин, М. А. Трищенко. - 2-е изд., испр. и доп. - ЭВК. - М. : Физматкнига, 2007. - 384 с. - Режим доступа: Электронный читальный зал "Библиотех". - ISBN 978-5-89155-154-1

13. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7(30 лекций) [Текст] : Учеб. пособие для студ. вузов / П. А. Бутырин [и др.] ; Моск. энерг. ин-т. - М. : ДМК Пресс, 2005. - 264 с. : ил., табл.; 23 см. - (National instruments). - ISBN 5-94074-084-7. - (1 экз)

14. Гаврилюк А.А., Семиров А.В., Морозова Н.В., Голыгин Е.А. Магнитные свойства твердых тел. Учебное пособие. Иркутск, Изд-во ИГУ.2014.-163 с., ISBN 978-5-9624-1105-7 (19 экз.)

Сверено с №5 ЧИЗ

периодические издания: <http://perst.issp.ras.ru/Control/Inform/perst.htm>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Пакет Borland C++ Builder 2007
2. СУБД MS SQL Server 2008;
3. СУБД Visual FoxPro 9.0;
4. Dia (кроссплатформенный свободный редактор диаграмм);
5. XMind (программа для составления интеллект-карт и диаграмм).
6. <http://educa.isu.ru>
7. <http://library.isu.ru>
8. <http://www.bezopasnost.edu66.ru>

На каждом компьютере с предустановленной ОС Windows 7 установлены следующие программные пакеты: MinGW, Geany, Gnuplot, Modellus, LibreOffice. Все прикладное программное обеспечение Freeware. Имеются списки заданий и методическое руководство в электронном и печатном виде.

Сайты пакетов программирования, используемых на практических занятиях (<http://modellus.fct.unl.pt/>, <http://www.wolfram.com/>).

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

http://library.isu.ru/ru/inform_serv/For_teachers/useful_inform.html

- 1) стандартные сервисы глобальной сети Интернет
- 2) НБ ИГУ <http://library.isu.ru/ru>
- 3) ЭЧЗ «Библиотех» <https://isu.bibliotech.ru/>
- 4) ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- 5) ЭБС «Рукопт» <http://rucont.ru>
- 6) ЭБС «Айбукс» <http://ibooks.ru>
- 7) Книгафонд - библиотека онлайн чтения. www.knigafund.ru
- 8) Архив научных журналов JSTOR (<http://www.jstor.org>)
- 9) Электронные ресурсы Научной библиотеки Иркутского университета
 - БД редких книг и рукописей;
 - БД «Коллекция Н. С. Романова»;
 - БД «Библиотека Н. О. Шаракшиновой»;
 - БД «Иностранная литература»;
 - БД «Американистика»;
 - БД «Коллекция «Оксфорд»;
 - БД «Электронные издания»;
 - БД «Авторефераты диссертаций»;
 - БД «Учебно-методическая литература»;
 - ЭК периодических изданий;
 - БД «Книги библиотеки Иркутского МИОНа».
 - «Статьи. Точные и естественные науки»;
 - «Научные журналы JDP»

г) *перечень информационных технологий, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"* <https://zoom-com.ru/>

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

Для проведения НИР привлекается следующее материально-техническое обеспечение:

лаборатории кафедры общей и экспериментальной физики с необходимым набором измерительной, вычислительной и обрабатывающей аппаратуры; учебные аудитории, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Также студент пользуется современной аппаратурой и средствами обработки данных (обрабатывающими программами), которые находятся в организации по месту выполнения НИР, а также лабораторным оборудованием, приборами, вычислительной техникой и программными средствами.

Лаборатории физического факультета ИГУ располагают комплексом современного научного и технологического оборудования, обеспечивающего надлежащий уровень производственной практики.

Серийный модернизированный вакуумный пост ВУП-5, снабженный магнетронной распылительной системой, обеспечивающей проведение технологических процессов ионно-плазменного нанесения диэлектрических и металлических пленок наноразмерной толщины на подложки разного вида и их модификацию, в т.ч., формирование в диэлектрических пленках металлических наночастиц для задач нано- и оптоэлектроники.

Плазменный реактор на основе СВЧ-печи для проведения плазменной обработки и модификации элементов опто- и микроэлектроники. Ионный имплантер на основе импульсного вакуумно-дугового разряда (разработка Института сильноточной электроники СО РАН, г. Томск), обеспечивающий имплантацию ионов металлов в подложки разного вида, предназначенных, в частности, для создания нового класса оптических сред, содержащих наночастицы металлов.

Установки по измерению динамических магнитных и магнитоупругих параметров магнитомягких ферромагнетиков, установка по проведению термомагнитной обработки магнитомягких ферромагнетиков.

На основании договора о сотрудничестве (от 01.09.2016) практика может проводиться на базе научных лабораторий Института Геохимии СО РАН, которые располагают следующим оборудованием:

Установка для оптических измерений в области вакуумного ультрафиолета на базе монохроматоров ВМР2 (60-400 нм) и МДР-2 (200-6000 нм) с микропроцессорным управлением. Установка укомплектована ВУФ источниками - Дейтериевыми разрядными лампами с окном из фтористого магния (до 115 нм) Hamamatsu (L9841), для временных измерений предназначена импульсная рентгеновская трубка МИРА-2 (длительность импульса 8 нс, энергия в импульсе 100 КэВ). Установка позволяет измерять спектры поглощения и возбуждения с регистрацией свечения через светосильный монохроматор МДР2, укомплектованный оптическим фотомодулем Hamamatsu (H6780) с системой счета фотонов.

Установка для измерений свечения образцов в области вакуумного ультрафиолета на базе монохроматора ВМ4. При этом возбуждение свечения производится рентгеновским излучением или вакуумным ультрафиолетом разрядных ксеноновой и криптоновой ламп.

Спектрофотометр Perkin-Elmer Lambda 950, работающий в диапазоне 180-3000 нм, с максимальным спектральным разрешением 0,2 нм и приставки к нему.

Спектрометр Perkin-Elmer LS50 позволяющий быстро измерить спектры возбуждения свечения и затухания свечения. Разрешение 1 нм.

Все установки оборудованы криостатами для низкотемпературных измерений.

Гелеевый криостат замкнутого цикла Janis Research, CCS-100 для работ при температуре жидкого гелия.

Высокотемпературные установки для выращивания кристаллов РЕДМЕТ-8, РЕДМЕТ10 и СЗВН-20, УВК, а также ряд установок собственного изготовления. Имеющаяся экспериментальная база по выращиванию кристаллов позволяет в широких пределах варьировать условия роста.

Установка для оптических измерений в области вакуумного ультрафиолета на базе монохроматоров ВМР2 (60-400 нм) и МДР-2 (200-6000 нм) с микропроцессорным управлением.

Установка укомплектована ВУФ источниками - Дейтериевыми разрядными лампами с окном из фтористого магния (до 115 нм) Hamamatsu (L9841), для временных измерений предназначена импульсная рентгеновская трубка МИРА-2 (длительность импульса 8 нс, энергия в импульсе 100 КэВ).

Установка позволяет измерять спектры поглощения и возбуждения с регистрацией свечения через светосильный монохроматор МДР2, укомплектованный оптическим фотомодулем Hamamatsu (H6780) с системой счета фотонов.

Установка для измерений свечения образцов в области вакуумного ультрафиолета на базе монохроматора ВМ4. При этом возбуждение свечения производится рентгеновским излучением или вакуумным ультрафиолетом разрядных ксеноновой и криптоновой ламп.

Спектрофотометр Perkin-Elmer Lambda 950, работающий в диапазоне 180-3000 нм, с максимальным спектральным разрешением 0,2 нм и приставки к нему.

Спектрометр Perkin-Elmer LS50 позволяющий быстро измерить спектры возбуждения и свечения и затухания свечения. Разрешение 1 нм.

Все установки оборудованы криостатами для низкотемпературных измерений.

Гелеевый криостат замкнутого цикла Janis Research, CCS-100 для работ при температуре жидкого гелия.

Высокотемпературные установки для выращивания кристаллов РЕДМЕТ-8, РЕДМЕТ-10 и СЗВН-20, УВК, а также ряд других установок. Имеющаяся экспериментальная база по выращиванию кристаллов позволяет в широких пределах варьировать условия роста.

14. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к

потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структур,
- предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников (для лиц с нарушением слуха визуальное представление информации, а для лиц с нарушением зрения – аудиальное представление информации);

- применение программных средств, обеспечивающих возможность формирования заявленных компетенций, освоения навыков и умений, формируемых в ходе прохождения учебной практики, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации:

- а) организация различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения,

- б) проведения семинаров,

- в) выступление с докладами и защитой выполненных работ,

- г) проведение тренингов,

- д) организации групповой работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля и промежуточной аттестации;

- увеличение продолжительности прохождения обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности: зачет и/или дифференцированный зачет, проводимый в письменной форме, - не более чем на ____ (90) мин., проводимый в устной форме – не более чем на ____ (20) мин.

Разработчик РПП устанавливает конкретное содержание программы производственной практики, условия ее организации и проведения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий).

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 03.04.02 Физика (Магистратура) приказом Минобрнауки РФ № 918 от 07.08.2020 г.

Электронная версия программы представлена на сайте ИГУ.

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки **03.04.02 Физика.**

Разработчик:



к.ф.-м.н., доцент Морозова Н.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и экспериментальной физики

Протокол № 7 от 26. 03.2024 г.



Зав. Кафедрой

Гаврилюк А.А.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ
(Научно-исследовательская работа)

студента _____
 группы _____ курса _____
 направление, профиль 03.04.02 Физика, Физика материалов
твердотельной электроники и фотоники
 в период с «___» ___ 20__ г. по «___» ___ 20__ г.

1. Содержание задания

2. Краткие указания к выполнению задания

3. Материалы к отчету об исполнении задания

К защите практики представить следующие документы:

Индивидуальное задание

Календарный план (график)

Отчет о прохождении практики

Отзыв руководителя практики

Дата выдачи индивидуального задания: «___» _____ 20__ г.

Руководитель практики _____
 (подпись) (уч. звание, уч. степень, должность) (Ф.И.О.)
 «___» _____ 20__ г.

Задание принял к исполнению студент _____
 (подпись) (Ф.И.О.)
 «___» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

 (подпись) (уч. звание, уч. степень, должность) (Ф.И.О.)
 «___» _____ 20__ г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН (ГРАФИК) ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (Научно-исследовательская работа)

Группа _____ Ф.И.О
 Ф.И.О студента, группа

Дата	Краткое содержание работы	Отметка о выполнении, подпись руководителя
	Анализ литературы по теме НИР (уже работаем по теме НИР)	
	Подготовка отчета по практике, защита	

С графиком ознакомлен _____ (подпись) _____ Ф.И.О. студента
 «__» _____ 20__ г.

**ОТЗЫВ
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Студент: _____ Ф.И.О, группа

Тема: _____

Факультет/институт

Кафедра

Руководитель

(Ф. И. О., место работы, должность, ученое звание, степень)

Оценка уровня подготовленности студента

Требования к профессиональной подготовке	Соответствует	В основном соответствует	Не соответствует
Уметь корректно формулировать цель и определять задачи по теме исследования при выполнении научно-исследовательской работы			
Уметь определять актуальность и научную новизну исследования			
Устанавливать приоритеты и методы решения поставленных задач			
Уметь использовать научную и техническую информацию – правильно оценить и обобщить степень изученности объекта исследования			
Знать критерии выбора теоретических, аналитических, экспериментальных методов исследования			
Уметь использовать профессиональные знания и навыки для решения научно-исследовательских задач			
Владеть современными методами анализа и интерпретации полученной информации, оценивать их возможности при решении поставленных задач			
Уметь рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи			
Уметь объективно оценивать полученные результаты расчетов, вычислений, использовать для сравнения данные других исследователей			
Уметь анализировать полученные результаты, интерпретировать полученные данные			
Уметь работать в составе научно-исследовательского коллектива, принимать участие в интерпретации научно-исследовательских данных, составлении отчетов по тематике научных исследований, подготовке публикаций			

Уметь делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы			
ПК – 2 Способен применять методы физических измерений, проводить обработку и анализ результатов экспериментов.			

Достоинства

Недостатки

Заключение

Руководитель _____

«__» _____ 20__ г.
(подпись)



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Иркутский государственный университет»
 (ФГБОУ ВО «ИГУ»)

Физический факультет

Кафедра общей и
 экспериментальной физики
 Допускается к защите
 зав. кафедрой, д.ф.-м.н.
 профессор _____ А.А. Гаврилюк
 «___» _____ 20___ г.

ОТЧЕТ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»
 по направлению 03.04.02 Физика,
 профиль «Физика материалов твердотельной электроники и фотоники»

НАЗВАНИЕ ТЕМЫ

Студент группы _____
 _____ ФИО студента
 подпись студента
 Руководитель: _____
 _____ уч.звание, должность ФИО
 подпись руководителя
 Нормоконтролёр: _____ ФИО
 подпись нормоконтролера
 Работа защищена:
 «___» _____ 20___ г.
 С оценкой _____

Иркутск 20___