



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



УТВЕРЖДАЮ
Декан физического факультета
И.М. Буднев
«17» апреля 2024 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики Производственная практика

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

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: дискретная

Направление подготовки: 03.04.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки: Медицинская физика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

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

Председатель: д.ф.-м.н., профессор
И.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. Наименование производственной практики

Тип данной практики: производственная практика (научно-исследовательская работа).

2. Цели и задачи производственной практики

Главной целью производственной практики (НИР) для магистров является подготовка системно и широко мыслящего интеллектуала, владеющего основами теории науки и творческой деятельности, имеющего практические навыки сбора, обработки и анализа данных, результатов научных экспериментов; получение опыта самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Научно-исследовательская работа магистрантов также направлена на достижение следующих целей:

- формирование навыков творческого профессионального мышления путем овладения научными методами познания и исследования;
- обеспечение единства образовательного (учебного и воспитательного), научного и практического процессов;
- создание и развитие условий, обеспечивающих возможность для каждого магистранта реализовывать свое право на творческое развитие личности и участие в научных исследованиях (в соответствии с его потребностями и способностями);
- подготовка магистранта как к самостоятельной НИР, основные результаты которой (как правило) включаются в выпускную квалификационную работу
- подготовка магистранта к проведению научных исследований в составе творческого коллектива;
- формирование у магистрантов компетенций, направленных на приобретение навыков планирования и организации научного исследования и умений выполнения НИР с применением различного оборудования и компьютерных технологий.

Задачи практики

Достижение указанных выше целей научно-исследовательской работы осуществляется путем решения следующих задач:

- формирование навыков творческого профессионального мышления путем овладения научными методами познания и исследования;
- приобрести навыков работы с оборудованием для физических экспериментов;
- приобрести опыт самостоятельной профессиональной деятельности;
- совершенствование навыков сбора, систематизации и анализа информации, необходимой для решения задач в сфере физических исследований;
- сбор, систематизация, обобщение материала, который может быть впоследствии использован для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Место производственной практики в структуре основной образовательной программы (ОПОП) магистратуры

Данная практика базируется на естественнонаучных и профессиональных дисциплинах основной образовательной программы магистратуры по направлению «Физика».

Для успешного прохождения научно-исследовательской практики магистрант должен:

Знать:

- Физические, биофизические, физико-медицинские, био-, информационные и когнитивные технологии, источники, средства и методы воздействия ионизирующих и неионизирующих излучений при проведении лечения и диагностики заболеваний;
- Правила контроля качества лечения и диагностики с помощью физических средств и методов, обеспечения безопасности пациентов и работников;
- Методы математической обработки медицинских изображений;
- Методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, характеристик исследуемых процессов;

Владеть:

- Методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента;
- Экспериментальными методами определения физических характеристик исследуемых объектов;
- Методами математической статистики для обработки результатов физико-медицинских наблюдений, пакетами прикладных программ.

Опыт, практические навыки и материалы, полученные в ходе прохождения данной практики могут использоваться магистрантами для выполнения выпускной квалификационной работы.

4. Способы и формы проведения практики

Практика носит стационарный характер и проводится в рассредоточенной форме, т.е. одновременно с теоретическим обучением, но отдельно от других типов практик (дискретно по видам практик).

5. Место и время проведения практики

Практика проводится стационарно (в пределах города Иркутска) в следующих учебных и научных лабораториях:

- в лабораториях выпускающей кафедры;
- в лабораториях научно-исследовательского института прикладной физики ИГУ;
- в организациях-участниках, обеспечивающих реализацию сетевой формы обучения (в рамках договоров о сетевой форме реализации образовательной программы):

1. Государственное бюджетное учреждение здравоохранения "Областной онкологический диспансер";

2. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук;

3. Иркутский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института лазерной физики Сибирского отделения Российской академии наук.

Данная практика может проводиться также и в других государственных, муниципальных, общественных, коммерческих и некоммерческих организациях, предприятиях и учреждениях, осуществляющих научно-исследовательскую и/или научно-производственную деятельность в области физики после заключения соответствующего договора.

Все подразделения университета и организации-участники образовательного процесса, где обучающиеся проходят производственную практику, обладают необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом. В процессе прохождения производственной практики магистранты участвуют в научной работе под руководством сотрудников соответствующих организаций.

Данная практика проводится рассредоточено в течение 3-х семестров.

Согласно утвержденному учебному плану данная практика проводится одновременно с теоретическим обучением.

6. Планируемые результаты обучения при прохождении производственной практики соотношенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

В результате прохождения научно-исследовательской практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции:

- а) Универсальные компетенции:
 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1).
- б) профессиональные компетенции:
 - Способен управлять качеством физических и технических аспектов лучевой терапии

(ПК-1).

- Способен реализовывать дозиметрическое обеспечение лучевой диагностики (ПК-2).
- Способен выполнять математическую и компьютерную обработку, интерпретацию и анализ результатов медико-физических исследований (ПК-3).

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результат обучения
<p>УК – 1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>ИДК_{УК1.1} Разрабатывает концепцию проекта, в рамках обозначенной проблемы</p>	<p>Знает основные принципы системного подхода Активно принимает участие в анализе исходных данных и предлагает возможные пути решения поставленных задач. Владеет навыками поиска информации для критического анализа проблемных ситуаций.</p>
<p>ПК-1 Способен управлять качеством физических и технических аспектов лучевой терапии</p>	<p>ИДК_{ПК1.1} Способен управлять качеством физических аспектов лучевой терапии</p>	<p>Знает физические аспекты лучевой терапии Умеет использовать физические методы лучевой терапии для решения поставленных задач Владеет приёмами и методами лучевой терапии</p>
	<p>ИДК_{ПК1.2} Способен управлять качеством технических аспектов лучевой терапии</p>	<p>Знает методы управления качеством технических аспектов лучевой терапии Умеет обобщать информацию Владеет навыками обработки экспериментальных данных</p>
<p>ПК-2 Способен реализовывать дозиметрическое обеспечение лучевой диагностики</p>	<p>ИДК_{ПК2.1} Способен реализовывать дозиметрическое обеспечение лучевой диагностики</p>	<p>Знает физические реализации дозиметрического обеспечения лучевой диагностики. Умеет планировать и организовывать мероприятия по дозиметрическому обеспечению лучевой диагностики. Владеет навыками дозиметрического обеспечения лучевой диагностики.</p>

ПК-3 Способен выполнять математическую и компьютерную обработку, интерпретацию и анализ результатов медико-физических исследований	ИДК _{ПК3.1} Способен выполнять математическую и компьютерную обработку результатов исследований.	Знает арсенал и области применения современных научных методов и информационных технологий, необходимых для решения профессиональных задач. Умеет исследовать научные и технические проблемы с применением современных технологий моделирования и вычислительного эксперимента; систематизировать результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; применять методы анализа научно-технической информации
	ИДК _{ПК3.2} Способен выполнять анализ результатов медико-физических исследований.	Знает медико-физические методы исследования. Умеет использовать медико-физические методы для решения поставленных задач. Владеет приёмами и программами статистического анализа данных.

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 21 зачетных единицы, 38 недель. Из них контактная работа (включая время, отведенное на сдачу зачета с оценкой) рассчитывается с учётом фактического контингента – 1 час в неделю на каждого обучающегося. Самостоятельная работа – 748 часов (в течении двух семестров)

Производственная практика включает следующие ниже разделы.

№	Раздел (этап) практики	Формы текущего контроля
1.	Подготовительный этап	
	- знакомство обучающихся с целями производственной практики (НИР), её сроками и критериями оценки; - ознакомление с организацией и методами работы в лаборатории; - формирование индивидуального задания - составление плана-графика научно-исследовательской работы	Собеседование с научным руководителем. Согласование индивидуального задания НИР с руководителем практики. Согласование последовательности работ с руководителем практики. Утверждение плана-графика НИР.
	- инструктаж по технике безопасности; - сдача правил по технике безопасности (при необходимости)	Журнал по технике безопасности

	<ul style="list-style-type: none"> - составление и подписание договоров в соответствии с приказом о направлении магистрантов на производственную практику (при необходимости) - изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний - выбор темы исследований с учетом рекомендации кафедры, анализ ее актуальности - оформление задания по практике. 	<p>Договор на прохождение производственной практики (при необходимости)</p> <p>Собеседование (на этом этапе возможна корректировка темы исследования).</p> <p>Утверждение темы научных исследований практики на выпускающей кафедре.</p> <p>Утверждение индивидуального задания.</p>
2.	<p style="text-align: center;">Основной этап</p> <ul style="list-style-type: none"> - постановка целей и задач исследования, определение методологического аппарата исследования, характеристика современного состояния исследования; - определение предполагаемого личного вклада магистранта в разработку темы; - сбор, обработка, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме работы, составление обзора литературы, постановка задачи; - участие в создании экспериментальных установок, отработке методики измерений и проведении исследований по теме работы. - участие в подготовке 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.) 	<p>Собеседование с руководителем практики.</p> <p>Собеседование. Подборка материала для оформления списка использованных источников в отчете о практике. Регулярных консультации и собеседования с руководителем.</p> <p>Возможны выступления магистрантов с докладами (устными или стендовыми) и/или публикация тезисов.</p>
3.	<p style="text-align: center;">Заключительный этап</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обработка, систематизация и анализ полученной информации и собранных материалов. - Составление и оформление отчета по НИР. - Получение отзыва непосредственного руководителя практики о проделанной работе. - Защита магистрантом отчета по производственной практике перед экзаменационной комиссией выпускающей кафедры. 	<p>По окончании практики на выпускающей кафедре проводится защита письменных отчетов обучающихся в форме устного доклада.</p> <p>Выставляется зачет с оценкой.</p>

Ниже показаны распределение компетенций и примерное количество часов по этапам:

	Этапы практики (на первый семестр)		
	Подготовительный этап	Основной этап	Заключительный этап
Количество часов, включая самостоятельную работу (ЗЕТ)	24 (0.66)	678 (18.8)	54 (1.5)
Компетенции			
УК-1	+	+	+
ПК-1	+	+	+
ПК-2		+	+
ПК-3		+	+

План-график практики составляется индивидуально с участием руководителя и заведующего кафедрой.

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые во время научно-исследовательской работы

Основной образовательной технологией, используемой на производственной практике, является интерактивное общение магистранта и руководителя практики, а также с сотрудниками кафедры и других подразделений университета (при необходимости). Перед началом практики магистрантам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности. В соответствии с заданием на практику, совместно с руководителем, магистрант составляет план прохождения практики, включая детальное ознакомление с проводимыми в лаборатории научными исследованиями, методами организации работы, изучение методов исследования, выполнение конкретной научно-исследовательской работы, сбор материалов для выпускной работы магистра. Выполнение этих работ проводится магистрантом при систематических консультациях с руководителем практики.

При подготовке литературного обзора по теме исследования используются материалы электронных библиотек и электронные базы учебно-методических ресурсов, указанных в п.12 настоящей программы, а также электронный ресурс библиотеки ИГУ (<http://library.isu.ru/ru>)

Научно-производственной технологией, используемой на производственной практике, является технология внедрения магистранта в решение научно-производственных задач выпускающей кафедры, других структурных подразделений организации (в том числе и внешней при наличии договора о сотрудничестве), обеспечивающая:

- сбор и компоновку научно-технической документации с целью углубленного исследования предметной области;

- непосредственное участие магистранта в решении научно-производственных задач выпускающей кафедры, 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 магистрант имеет доступ к типовому программному обеспечению, пакетам прикладных программ и Интернет-ресурсам ИГУ. Кроме того, на физическом факультете имеются аудитории для самостоятельной работы

магистрантов, в которой обучающийся может работать с электронными системами и готовить материалы для отчета.

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

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие магистрантов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа магистрантов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Самостоятельная работа производственной практики реализуется:

- 1) непосредственно в процессе выполнения научно-практической работы;
- 2) в контакте с руководителем вне рамок расписания - на консультациях по техническим вопросам, в ходе творческих контактов, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- 3) в библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре при выполнении магистрантом учебных и творческих задач.

Границы между этими видами работ достаточно размыты, а сами виды самостоятельной работы пересекаются. Таким образом, самостоятельная работа магистрантов может быть как в лаборатории, так и вне ее.

Учебно-методическим обеспечением производственной практики является основная и дополнительная литература, рекомендуемая при изучении профессиональных дисциплин, периодические издания, учебно-методические пособия университета и другие материалы, связанные с тематикой НИР лаборатории, где проходят практику магистранты.

В процессе прохождения практики магистранты используют типовое программное обеспечение, пакеты прикладных программ и Интернет-ресурсы, необходимые для углубленного изучения проблемы.

№	Этапы практики	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость (в часах)
1.	Подготовительный этап , включающий собрание руководителя практики вуза с магистрантами, знакомство с целями производственной практики, её сроками и критериями оценки, выбор темы исследований с учетом рекомендации кафедры, постановку экспериментальной части работы научным руководителем, инструктаж по технике безопасности	Оформление индивидуального плана-графика, задания на практику. Самостоятельное ознакомление с правилами техники безопасности.	24
2.	Основной этап . Экспериментальный, исследовательский) этап, обработка и анализ полученной информации	Проведение эксперимента. Литературный обзор по теме исследования. Самостоятельное изучение теоретических вопросов.	278

3.	Заключительный этап.	Оформление отчета практики. Самостоятельное изучение теоретических вопросов. Подготовка и репетиция доклада.	54
----	-----------------------------	---	----

Кроме того, в рамках производственной практики используются:

- **диалоговые технологии**, связанные с созданием коммуникативной среды, расширением пространства сотрудничества в ходе постановки и решения научно-исследовательских задач;
- **информационно-развивающие технологии**, позволяют использование мультимедийного оборудования при проведении и защите практики, а также получение магистрантом необходимой учебной информации под руководством преподавателя или самостоятельно;
- **лично-ориентированные технологии** обучения направлены на выстраивание для магистранта собственной образовательной траектории с учетом его интересов и предпочтений.

Самостоятельная работа, связанная с выполнением индивидуального задания, направлена на приобретение инструментальных компетенций в виде комплекса профессиональных знаний и умений анализировать частные задачи выбранного научного исследования: владение математическим аппаратом, используемом при построении физических моделей, знание размерностей и единиц физических величин, использование инструментария современных информационных технологий. Так же данная самостоятельная работа при выполнении экспериментальной части направлена на развитие инструментальных и общенаучных компетенций путем освоения техники эксперимента на современных приборах и аппаратуре, выполнения анализа экспериментальных результатов на основе имеющихся теоретических моделей с использованием современных информационных технологий, защиты достоверности результатов измерений с привлечением методов статистической обработки и сопоставлением с результатами других авторов.

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.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам производственной практики)

По окончании практики магистрант-практикант составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики. Отчет должен быть оформлен согласно всем требованиям, предъявляемым к данному типу работ.

По окончании практики магистрант выступает с докладом перед экзаменационной комиссией выпускающей кафедры. В состав комиссии входят руководитель практики от вуза и руководитель практики от внешней организации (в случае, если магистрант проходил практику там, с учетом наличия соответствующего договора).

Оценка по практике или зачет приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости магистрантов.

Магистранты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из высшего учебного заведения как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном уставом вуза.

Форма промежуточной аттестации (по итогам производственной практики) – зачет с оценкой.

11. Формы отчетности по итогам производственной практики

Для защиты практики магистрант должен предоставить на кафедру:

- индивидуальное задание на практику;
- индивидуальный план-график;
- отчет по практике;
- отзыв руководителя практики (согласно шаблону);
- отзыв консультанта (при наличии) в свободной форме.

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

Система оценки качества прохождения практики предусматривает следующие виды контроля:

- текущий контроль;
- промежуточная аттестация.

Текущий контроль осуществляется руководителем от организации (при наличии) и руководителем от ИГУ. Проводится в форме собеседования, посещения баз практики, предварительной проверки материалов отчета по практике. Промежуточная аттестация проводится в виде защиты отчета на заседании экзаменационной комиссии выпускающей кафедры. При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля (в том числе отзыв руководителя).

Для защиты отчета магистрант должен предоставить:

- индивидуальное задание на практику;
- индивидуальный план-график;
- отчет по практике, включающий текстовые, табличные и графические материалы, отражающие решение предусмотренных программой практики задач, и сделанный в соответствии с установленными правилами оформления;
- 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 магистрант 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 «нормоконтроля». Отчет состоит из следующих частей: введение, теоретическая часть, экспериментальная (расчетная) часть, заключение, список использованных источников. Защита практики проводится публично в виде презентации отчета. Комиссия, состоящая из преподавателей выпускающей кафедры (не менее 3 человек), оценивает степень освоения магистрантом 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. В случае проведения защиты на заседании экзаменационной комиссии кафедры, информация о ней вносится в протокол экзаменационной комиссии кафедры.

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

№ п/п	Компетенция	Уровень формирования компетенций	Показатели оценивания	Оценочные средства (критерии оценки)
1.	УК-1 ПК-2	Уметь	изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	качество и самостоятельность проведенного исследования/выполненного задания, в том числе: самостоятельный выбор методологии исследования;

		Владеть	навыками систематизации информации, переосмысления опыта	оригинальность использованных источников, методов работы, самостоятельность разработки модели; самостоятельная формулировка выводов по результатам исследования, полнота решения поставленных в работе задач. Отзыв руководителя (умение рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи).
2.	ПК-1 ПК-3	Знать	методы экспериментальных исследований в физике, возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения физических исследований	обоснование выбора методов исследования (в том числе оценка погрешности эксперимента); наличие в отчете описания проведенных экспериментов, наличие схемы проведения эксперимента (не считая схем установки или стенда). Грамотное оформление экспериментальных данных в виде таблиц и графиков. Отзыв руководителя (умение грамотно эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование)
		Уметь	осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач, эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование	
		Владеть	методами компьютерного моделирования различных физических процессов, навыками работы с современной аппаратурой	

Отчет о производственной практике 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).

При оценивании результатов прохождения практики комиссия может использовать следующие ниже критерии.

№ п/п	Оценка	Критерий
1.	отлично (зачтено)	Полностью выполнено задание, данное руководителем. Магистрант демонстрирует высокий уровень сформированности знаний, умений, проявляет полную самостоятельность и инициативу.
2.	хорошо (зачтено)	Полностью выполнено задание, данное руководителем. Демонстрирует достаточно высокий уровень знаний и умений, проявляет самостоятельность и инициативу. Допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые магистрантами после указания преподавателя на них

3.	удовлетворительно (зачтено)	Задание руководителя выполнено не полностью. Демонстрирует достаточный уровень знаний и умений. Не проявляет самостоятельность и инициативу. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при выявлении причинно-следственных связей и формулировке выводов
4.	Не удовлетворительно (не зачтено)	Задание не выполнено. Изложение материала неполное, бессистемное, что препятствует усвоению последующей учебной информации; существенные ошибки, не исправляемые даже с помощью преподавателя. Не самостоятелен, не проявляет инициативы.

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

Во время прохождения практики магистрант использует различную литературу согласно выбранной тематике исследований. Полный список использованных магистрантом источников указывается им самим в отчете практики.

а) основная литература

- 1) Егранов А.В. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом Учебное пособие Изд-во ИГУ, Иркутск 2013
- 2) Р. Ю. Шендрик Введение в физику сцинтилляторов. Учебное пособие Изд-во ИГУ, Иркутск 2013
- 3) Р. Ю. Шендрик, Е. А. Раджабов. Введение в физику сцинтилляторов-2. . Учебное пособие Изд-во ИГУ, Иркутск 2014
- 4) В.К. Ляпидевский. Методы детектирования излучений. М.Наука.1987.
- 5) Нормы радиационной безопасности (НРБ-99)
- 6) И.Г.Гусев и др. Защита от ионизирующих излучений. т. 1. Физические основы защиты от излучений. М. Наука. 1980.
- 7) И.Б. Кеирим-Маркус. Эквидозиметрия. Л. ИЛ. 1965.
- 8) Булдаков Л.А., Калистратова В.С. Радиоактивное излучение и здоровье, Информ-атом, Москва. 2003г.
- 9) Ярмоненко С.П., Вайсон А.А. Радиобиология человека и животных. – М.: Высшая школа, 2004.
- 10) Пивоваров Ю.П., Михалев В.П. Радиационная экология. – М.:Академия, 2004.
- 11) Р. Шмидт, Г.Тевс. Физиология человека в 3-х томах. / Перевод Н. Алипов, Ж. Шуранова, В. Быков, М. Морозова – М.:Мир, 2010. – 880 с.
- 12) Трухан Э.М. Введение в биофизику. М., МФТИ, 2008, - 304 с.

б) дополнительная литература

- 1) Егоров О. Наглядный способ регистрации заряженных частиц. Квант, 6, 2001.
- 2) Костюков Н.С., Муминов М.И., Атраш С.М. и др. Диэлектрики и радиация, в 4-х кн., М., Наука, 2001.
- 3) Глобус М.Е., Гринев Б.В. Неорганические сцинтилляторы: новые и традиционные материалы Харьков, Акта, 2001, 408 с.
- 4) Военная токсикология, радиобиология и медицинская защита. Учебник/ под ред. Проф. С.А. Куценко, «Фолиант».- Санкт-Петербург, 2004, 530 с.
- 5) Теория излучения релятивистских частиц (под ред. Бордовицына В.А.) М., Физмат лит., 2002, 576 с.

- 6) Глобус М.Е., Гринев Б.В. Неорганические сцинтилляторы: новые и традиционные материалы Харьков, Акта, 2001, 408 с.
- 7) Бойко В.И., Скворцов В.А., Фортвов В.Е., Шаманин И.В. Взаимодействие импульсных заряженных частиц с веществом, М., Физматлит, 2003, 288 с.
- 8) Филимонов М. М. Радиобиология: курс лекций. Минск: Белорус. гос. ун-т, 2008.
- 9) Зайчик А.Ш., Чурилов Л.П. Механизмы развития болезней и синдромов. Т.3. – Книга 1. Патофизиологические основы гематологии и онкологии.// СПб.:Элби, 2002.
- 10) Литвицкий П.Ф. (Ред.) Патофизиология. Курс лекций. М.: Медицина. 1996.
- 11) Е. А. Раджабов, Спектроскопия атомов и молекул в конденсированных средах, серия «Методы экспериментальной физики конденсированного состояния», Учебное пособие / Е. А. Раджабов, Изд-во ИГУ, 2013.
- 12) PANDA — пассивный неразрушающий анализ ядерных материалов. Справочник : пер. с англ. / под. Ред. Райлли Д., Энслина Н., Смита Х., Крайнера С. - ВНИИА, 2007
- 13) Волков Н. Г. Методы ядерной спектрометрии: учебное пособие / Н. Г. Волков, В. А. Христофоров, Н. П. Ушакова. - М. : Энергоатомиздат, 1990. - 255 с.

сверено с ЖБ и МЧ Ж

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- стандартные сервисы глобальной сети Интернет (MozillaFirefox);
- стандартные средства для показа презентаций (OpenOffice и/или LibreOffice);
- стандартные средства для чтения публикаций (Foxit PDF Reader или AdobeReader DC).

Все указанные выше программные продукты являются проприетарными и могут быть скачаны и установлены на любой компьютер с официального сайта бесплатно и без заключения отдельного лицензионного договора.

На компьютере для самостоятельной работы (непосредственно в лаборатории кафедры) установлена лицензионная операционная система MicrosoftWindows 7 Профессиональная (по программе DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDelivery).

- 1) стандартные сервисы глобальной сети Интернет
- 2) <http://library.isu.ru/r>
- 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) 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»

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

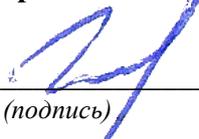
Лаборатории физического факультета ИГУ располагают комплексом современного научного и технологического оборудования, обеспечивающего надлежащий уровень производственной практики для магистров по направлению подготовки 03.04.02 «Физика».

При прохождении обучающимися практики используется исследовательское, аналитическое и технологическое оборудование научных лабораторий кафедр факультета.

Для освоения обучающимися современных компьютерных технологий на физическом факультете имеются компьютерные классы, оборудованные современной вычислительной техникой, имеющие необходимое программное обеспечение и с неограниченным доступом в Интернет.

Кроме этого, реализация программы магистратуры по направлению 03.04.02 «Физика» (профиль «Медицинская физика») в сетевой форме обеспечивается совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого ФГБОУ ВО «ИГУ» и организациями-участниками образовательного процесса. Перечень ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения организаций-участников регламентируется Договорами о сетевой форме обучения.

Разработчики программы:

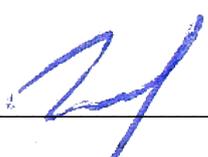

(подпись)

зав. кафедрой, д.ф.-м.н.
(занимаемая должность)

А.А. Гаврилюк
(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и экспериментальной физики ИГУ

«26» марта 2024 __ г.

Протокол № 7, зав. кафедрой  А.А. Гаврилюк

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

**ОТЗЫВ
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ «НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»**

Студент

Тема

Факультет/институт

Кафедра

Руководитель

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

Оценка уровня подготовленности магистранта

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

Умеет работать в составе научно-исследовательского коллектива, принимать участие в интерпретации научно-исследовательских данных, составлении отчётов по тематике научных исследований, подготовке публикаций			
Умеет делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы			
Умеет пользоваться нормативными документами в области профессиональной деятельности			
Готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала			
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий			
Способен использовать астрофизические методы в научных исследованиях			
Способность организовывать и проводить научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую работу, и определять сферы применения их результатов			
Способен выполнять математическую и компьютерную обработку, интерпретацию и анализ результатов астрофизических исследований			

Достоинства

Недостатки

Заключение

Руководитель _____

« ___ » _____ 20__ г.
(подпись)



МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Физический факультет

Кафедра общей и космической физики
допускается к защите
зав.кафедрой, д.ф.-м.н.

_____ / А.А. Гаврилюк
«__» _____ 202_ г.

**Отчет о производственной практике
(научно-исследовательская работа)**

Направление подготовки 03.04.02 Физика
Профиль «Астрофизика высоких энергий»

Магистрант гр.01111-ДМ
_____ / Иванов И.И.

Руководитель: _____
(должность, уч.степень)
_____ / _____

Руководитель: _____
(должность, уч.степень)
_____ / _____

«__» _____ 202_ г.

Протокол № _____

Нормоконтролёр: к.ф.-м.н., доцент

_____ Голыгин Е.А.