Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Б2.П.В.П.1 Научно-исследовательская работа»

Вид *производственная практика*
учебная, производственная

Тип *научно-исследовательская работа*

Форма *дискретная по периодам проведения практик*
непрерывная, дискретная

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
03.04.02 Физика
(код и наименование направления подготовки)

Биохимическая и медицинская физика
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Рабочая программа практики «*Б2.П.В.П.1 Научно-исследовательская работа*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

биофизики и физики конденсированного состояния
наименование кафедры

протокол № 7 от "21" февраля 2025г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния _____ В.Л. Бердинский
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент кафедры БФФКС _____ Э.К. Алиджанов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
03.04.02 Физика _____ М.Г. Кучеренко
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы _____ С.Н. Летута
личная подпись *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.Д. Стрекаловская
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Алиджанов Э.К., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения практики

Цель (цели) практики:

обеспечение способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях, основным результатом которой станет написание и успешная защита магистерской диссертации.

Задачи:

1. Закрепление и развитие знаний, полученных студентами во время теоретического обучения;
2. Приобретение студентами навыков работы с различным оборудованием, используемым при проведении исследований на базе кафедры биофизики и физики конденсированного состояния, навыков обработки и научной интерпретации результатов наблюдений, составления отчетной документации, устной и письменной презентации результатов проведенных научных исследований, публичной защиты результатов проведенных научных исследований;
3. Формирование у студентов навыков работы в команде при организации и проведении натурных наблюдений, при проведении коллективного научного отчета.
4. Обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
5. Самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и требующих углубленных профессиональных знаний.

2 Место практики в структуре образовательной программы

Практика реализуется в форме практической подготовки.

Практика относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока П «Практика»

Пререквизиты практики: *Б1.Д.Б.11 Физические основы ядерной медицины*

Постреквизиты практики: *ФДТ.2 Презентация научных результатов по физике и астрономии*

3 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Процесс изучения практики направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК*-2 ПК-2 Способен проводить под научным руководством эксперименты с применением современного оборудования и проводить анализ научных данных	ПК*-2-В-1 Осознает ограничения используемой методологии, описывает, анализирует и критически оценивает экспериментальные данные, делает обоснованные выводы ПК*-2-В-2 Умеет определять выходные параметры и функции медицинских приборов для заданных условий и режимов эксплуатаций, выбирать элементную и методическую базу для проведения экспериментальных исследований и измерений,	**Знать:** методы планирования, организации и постановки различного биофизического эксперимента **Уметь:** применять знания теоретических основ естественнонаучных дисциплин и аппарат математики для обработки и интерпретации результатов исследований **Владеть:** навыками организации демонстрационного, лабораторного, фронтального и компьютерного эксперимента

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
	обрабатывать и проводить анализ результатов и работать с научно-технической литературой и информацией	
ПК*-3 ПК-3 Способен проводить анализ и синтез научной информации и представлять её в устной и письменной форме	ПК*-3-В-1 Имеет навыки работы с научной литературой, оформления данных и подготовки докладов ПК*-3-В-2 Владеет системами компьютерного моделирования и проектирования	**Знать:** цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов **Уметь:** систематизировать теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и точных наук при решении социальных и профессиональных задач **Владеть:** навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз банных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований

4 Трудоемкость и содержание практики

4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 12 зачетных единиц (432 академических часа).
Практика проводится в 2, 3 семестрах.
Виды итогового контроля:
– 2 семестр: дифференцированный зачет;
– 3 семестр: дифференцированный зачет.

4.2 Содержание практики

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций

2 семестр Литературный обзор

Организация практики: знакомство со структурой подразделения, ознакомление с техническими средствами выделенного рабочего места, инструктаж по технике безопасности, производственный инструктаж. Изучение правил эксплуатации производственного и исследовательского оборудования.

Определение тематики исследований. Сбор и реферирование научной литературы, позволяющей определить цели и задачи выполнения. Формулируются цели, задачи, перспективы исследования. Определяется актуальность и научная новизна работы. Совместно с научным руководителем проводится работа по формулированию темы НИР и определению структуры работы.

Методическая работа по теме НИР

Выбор и практическое освоение методов исследований по теме НИР. Разрабатывается схема эксперимента с подбором оптимальных методов исследования, определяемых тематикой исследования и материально-техническим обеспечением клинической базы. Проводятся пробные эксперименты по теме НИР.

3 семестр Выполнение экспериментальной работы

Выполнение экспериментальной части НИР. Студент выполняет экспериментальную часть работы, осуществляет сбор и подготовку научных материалов, квалифицированную постановку экспериментов, проведение клинических, лабораторных и пр. исследований. Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных по итогам НИР. Подготовка текста и демонстрационного материала. Студент осуществляет обобщение и систематизация результатов проведенных исследований, используя современную вычислительную технику, выполняет математическую (статистическую) обработку полученных данных, формулирует заключение и выводы по результатам наблюдений и исследований**.**

Экспериментальная часть выполняется в лабораториях кафедры биофизики и физики конденсированного состояния, общей физики, а также в Центре коллективного пользования «Институт микро- и нанотехнологий»

Этапы прохождения практики

Этап 1. Составление библиографии по теме исследования

Поиск информации по теме исследования: научные монографии, сборники трудов, учебные пособия, справочники, нормативные документы, проекты, патенты, материалы из информационных сетей. Систематизация собранного материала. Составление библиографии по теме исследования. Составление аннотаций и рефератов по собранному материалу.

Этап 2. Обработка собранной информации по теме исследования

Составление аннотаций и рефератов подобранных источников информации и общего реферативного обзора современной информации по теме предстоящего исследования.

Этап 3. Формулирование цели и задач исследования

Формулирование предмета и цели исследования. Выбор объекта исследования. Формулирование задач, решение которых необходимо для достижения цели.

Этап 4. Составление промежуточного отчета (за второй семестр) по практике.

Составление отчета, включающего материалы, отражающие выполнение работ этапов 1-3 во втором семестре. Оформление отчета в соответствии с требованиями. Защита отчета.

Этап 5. Проведение исследования

Разработка программы исследования. Разработка общей методики проведения исследования**.** Разработка частных методик решения задач исследования. Организация и проведения исследования.

Этап 6. Представление результатов исследования

Осмысление, систематизация и анализ полученных результатов. Формулирование выводов по результатам исследования. Написание отчета по проведенным исследованиям. Подготовка научных докладов. Выступление с сообщениями на научных собраниях. Подготовка публикаций по результатам исследований. Составление рефератов и аннотаций по результатам исследований.

Этап 7. Составление промежуточного отчета (за третий семестр) по практике.

Составление отчета, включающего материалы, отражающие выполнение работ этапов 5-6 в третьем семестре. Оформление отчета в соответствии с требованиями. Защита отчета.

5 Формы отчетной документации по итогам практики

Студенты готовят отчёт о прохождении преддипломной практики, который включает:

1. Титульный лист
2. Задание на практику
3. Дневник практики

4. Основную часть, куда включается следующая информация:

- обоснование выбора темы исследования, её актуальности,

- литературный обзор – обзор научно-технической информации и литературных данных по теме исследования (методы и результаты решения научно-технической задачи, проведённые другими авторами);

- научная гипотеза, позволяющая получить более точное решение научно-технической задачи;

- цели и задачи исследования.

- описание выбранных методов и методик проведения научно-исследовательской работы;

- план проведения исследований;

- описание, статистическая обработка и анализ результатов исследований;

- заключение и выводы.

4. Отзыв руководителя практики

Объем отчета должен быть не менее 30-40 стр. печатного текста, оформленный в соответствии с внутренним стандартом ОГУ (http://www.osu.ru/docs/official/standart/standart_101-2015_.pdf).

Приёма зачёта осуществляется руководителем практики в виде защиты отчёта.

Процедура защиты включает в себя:

- презентация полученных результатов по итогам выполнения НИР, выполненная с помощью Microsoft Power Point, версия не ниже 2007; должна включать титульный лист, актуальность исследования, цели и задачи, описание методик/результатов исследований в виде схем, таблиц, диаграмм или графиков, а также результаты и выводы;

- краткий доклад по отчёту продолжительностью 10-15 минут;

- ответы обучающегося на вопросы руководителя.

Студент может представить результаты своих исследований во время выступлений на конференциях и семинарах, а также принимать участие в выставках и научных конкурсах. Выступление на студенческой конференции ОГУ в апреле месяце засчитывается как защита отчёта по НИР.

Требования к оформлению отчёта и его содержанию по семестрам, а также пример оформления приведены в фонде оценочных средств и методических указаниях по дисциплине.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

6.1 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

1. Уэрт, Ч. Физика твердого тела = Physics of solids [Текст] : [учеб. пособие] / Ч. Уэрт, Р. Томсон; пер. с англ. А. С. Пахомова, Б. Д. Сумма ; под ред. С. В. Тябликова.- 2-е изд. - М. : Мир, 1969. - 559 с. : ил. - Парал. тит. л. англ. - Прил.: с. 542-547. - Предм. указ.: с. 548-553.
2. Ермаков, А. И. Квантовая механика и квантовая химия [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. И. Ермаков. - М. : Юрайт, 2010. - 556 с. : ил. - (Основы наук). - Библиогр.: с. 505-507. - Прил.: с. 517-528. - Предм. указ.: с. 540-555. - ISBN 978-5-9916-0587-8. - ISBN 978-5-9692-0331-0.
3. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов [Текст] : учеб. для вузов / Ю. А. Ершов [и др.]; под ред. Ю. А. Ершова.- 3-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2002. - 560 с. : ил - ISBN 5-06-003626-X.
4. Кучеренко, М. Г. Кинетика молекулярных фотопроцессов [Текст] : постановка и решение задач / М. Г. Кучеренко. - Оренбург : Университет, 2012. - 191 с. : ил. - Прил.: с. 161-180. - Библиогр.: с. 181-184. - ISBN 978-5-4417-0164-8.
5. Четверикова, А. Г. Кристаллография [Текст] : учеб. пособие / А. Г. Четверикова, О. Н. Каныгина, В. Л. Бердинский; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2012. - 105 с - ISBN 978-5-4417-0125-9.
6. Афанасьев, А. А. Физические основы измерений [Текст] : учеб. для вузов / А. А. Афанасьев, А. А. Погонин, А. Г. Схиртладзе. - М. : Академия, 2010. - 240 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 235-236. - ISBN 978-5-7695-5999-0.
7. Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) - http://elibrary.rsl.ru/.
8. Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - http://www.iqlib.ru/.

9. Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) - http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/.

10. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - http://nbmgu.ru/.

11. Электронные учебники и журналы по физике http://e.lanbook.com.

12. Книги для студентов и аспирантов - http://abitur.su/studentov.

13. Электронные учебные пособия - http://www.intuit.ru/

В связи со спецификой исследования каждого студента руководителем практики определяется индивидуальный список изучаемой и реферируемой литературы, представленной в библиотеке Университета, а также доступный в режиме удаленного Интернет-доступа.

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

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.

Информационные справочные системы

1. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].
3. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

Специализированное ПО, используемое при реализации образовательных программ ФизФ

1. "Облако знаний.Школа", облачный сервис https://school.imumk.ru Договор от 21.12.2021 № СКАН_132/223-4.2.1.2/49 ООО "ФИЗИКОН ЛАБ" 5 лет (по 20.12.2026г)
2. "Виртуальный практикум по физике для вузов" облачный сервис https://school.imumk.ru Договор №281/57 от 15.12.2021 ООО "ФИЗИКОН ЛАБ"5 лет (по 15.12.2026г)

7 Места прохождения практики

1. Оренбургский областной клинический онкологический диспансер
2. ООО «Экспресс проект»
3. Институт микро- и нанотехнологий

8 Материально-техническое обеспечение практики

На кафедре биофизики и физики конденсированного состояния и в центре коллективного пользования «Институт микро- и нанотехнологий» имеется лаборатории:

- лаборатория ЭПР-спектроскопии;
- лаборатория биофизических исследований;
- лаборатория молекулярной фотоники;
- лаборатория оптических функциональных материалов;
- лаборатория зондовой сканирующей микроскопии;
- лаборатория специальной пробоподготовки;
- лаборатория спектроскопии;
- лаборатория химии;
- лаборатория автоматизации измерений;

- лаборатория электромагнитных измерений.

Все они доступны для проведения научных работ по преддипломной практике в соответствии с профилем «Биохимическая физика» и оснащены необходимым оборудованием:

1. Атомно-абсорбционный спектрометр МГА-915.
2. Вакуумные универсальные посты ВУП-4 и ВУП-5.
3. Лазеры твердотельные, лазеры газовые, жидкостный лазер на красителях, полупроводниковые лазеры. Измерители мощности лазерного излучения.
4. Микроскоп биологический, цифровой инвертированный "Альтами ИНВЕРТ".
5. Микроскоп люминесцентный "ЛЮМАМ Р8".
6. Микроскоп электронный сканирующий "Jeol JSM-T20".
7. Монохроматоры.
8. Оптические микроскопы.
9. Прибор для определения размеров и дзета-потенциала частиц Photocor Compact-Z.
10. Приборы пробоподготовки: центрифуги, микроцентрифуга MIniSpin plus, РН-метры, дозаторы переменного объема, микродозаторы, весы аналитические CE124-C, полумикровесы аналитические MB 210-A, ультразвуковая ванна aqyue-9080 цифровая (4л) и др.
11. Система капиллярного электрофореза КАПЕЛЬ 103Р.
12. Сканирующий мультимикроскоп SMM-2000.
13. Спектрометр двухканальный оптоволоконный.
14. Спектрофлуориметр СМ 2203.
15. Спектрофлюориметр "Флюорат-02-ПАНОРАМА".
16. Установка высокоэффективной жидкостной хроматографии.
17. Установка динамической голографии.
18. Установка для измерения спектров фотопроводимости.
19. Установка плазменного и высоковакуумного термического напыления.
20. Установка стационарной и динамической спектрофлуориметрии.
21. Цифровые осциллографы, измерительные приборы.
22. Микробиологическое оборудование для подготовки клеточных культур и их культивирования.
23. Установка для исследования влияния постоянных магнитных полей на биологические объекты.
24. ПЦР-оборудование
25. ЭПР спектрометр ADANI CMS 8400 и т.д.