

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Б.2.В.П.2 Научно-исследовательская работа»

Вид производственная практика
учебная, производственная

Тип научно-исследовательская работа

Способ проведения стационарная, выездная, выездная практика в полевой форме
стационарная практика, выездная практика

Форма дискретная по видам практик
непрерывная, дискретная

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Физика конденсированного состояния

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

1211898

Программа практики рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

наименование кафедры

протокол № 6 от "05" 02 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния В.Л. Бердинский

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

должность

подпись

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Фамилия И.О., 2018

© ОГУ, 2018

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. закрепление теоретических знаний по профессиональным дисциплинам;
- отработка навыков научно-исследовательской работы;
- представление отчёта в виде самостоятельного научного или научно-практического исследования, соответствующего современным требованиям к теоретическому и практическому уровню, полноте и достоверности исследуемого материала, грамотности, техническому оформлению работы.

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 и в Институте микро- и нанотехнологий, 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. Освоение порядка пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю направления подготовки.
4. Формирование у студентов навыков работы в команде при организации и проведении экспериментальных исследований или теоретических расчётов.
5. Обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
6. Изучение методов выполнения теоретических расчётов и способов статистической обработки экспериментальных данных с использованием прикладных пакетов.
7. Самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и требующих углубленных профессиональных знаний.

2 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 2 «Практики»

Пререквизиты практики: *Б.1.Б.17 Вычислительная физика, Б.1.Б.22 Квантовая теория, Б.1.Б.23 Физика твердого тела, Б.1.Б.26 Физические основы микроэлектроники, Б.1.В.ОД.9 Специальный физический практикум*

Постреквизиты практики: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по практике

Процесс изучения практики направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: философские основы профессиональной деятельности; основные философские категории и проблемы человеческого бытия; Уметь: анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы; системно анализировать и выбирать социально-психологические концепции;	ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Владеть: способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.);	
Знать: основы грамматики английского языка, правила использования профессиональных терминов в разговорном и письменном английском языке. Уметь: использовать профессиональную английскую терминологию для описания своей научной работы Владеть: английским языком, как разговорным, так и письменным, на базовом уровне.	ОПК-7 способностью использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка
Знать: знать программные средства для работы с физико-математической информацией, полученной при решении задач профессиональной деятельности Уметь: уметь рисовать сложные графики с помощью профессиональных математических пакетов и программ построения графиков, решать системы алгебраических и дифференциальных уравнений с помощью математических пакетных программ при обработке результатов физических измерений Владеть: владеть методами обработки массивов данных с использованием инструментария универсальных математических пакетов, освоить методики символьного и численного интегрирования и дифференцирования при помощи математических пакетов	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин
Знать: знать и понимать на базовом уровне современную физику (атомную и молекулярную, ядерную и субъядерную, космофизику и физику твердого тела). Уметь: применять знания теоретических основ естественнонаучных дисциплин и аппарат математики для обработки и интерпретации результатов исследований в области общей и прикладной физики; проводить корректную модификацию моделей и методик обработки данных эксперимента, правильно определять область применимости используемых методик. Владеть: владеть на эксплуатационном уровне элементами прикладной физики (физхимия, электроника, радиофизика, информатика, физика конденсированного состояния вещества и физика полимеров) при решении задач профессиональной сферы деятельности.	ПК-2 способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта
Знать: основные виды фундаментальных взаимодействий в материальном мире; физические величины, характеризующие взаимодействия в природе. Уметь: записывать математические выражения основных физических законов и обрабатывать результаты простого физического эксперимента Владеть: навыками оценки точности измерений физических величин	ПК-4 способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин

4 Трудоемкость и содержание практики

4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Контактная работа:	1,45	1,45
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1,2	1,2
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	106,55	106,55
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

4.2 Содержание практики

Перед началом практики проводится организационное собрание, на котором определяется тематика исследований, цели и задачи выполнения научно-исследовательской работы, которые могут совпадать или отличаться от целей выпускной квалификационной работы. Также на собрании до студентов доводятся правила прохождения практики и осуществления отчетности.

Местами прохождения практики могут быть учебно-научные лаборатории кафедры биофизики и физики конденсированного состояния, центр коллективного пользования «Институт микро- и нанотехнологий», другие научные подразделения Оренбургского государственного университета, а также научные лаборатории, институты, проводящие исследования по направлению «Физика конденсированного состояния» (при наличии договора прохождения практики). научно-производственные объединения (практика в выездной форме). Распределение студентов по местам прохождения практики происходит в соответствии с утвержденным приказом.

Производственная практика разделяется на следующие этапы, каждый из которых должен быть отражен в отчете:

Этап № 1 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.

Этап № 2 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.

Этап № 3 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.

Этап № 4 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». В отдельных случаях экспериментальная часть может быть выполнена на базе научно-производственных объединений.

Этап № 5 Отчёт

По окончании практики студент составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики от университета. Отчет должен содержать сведения о конкретно выполненной бакалавром работе в период практики. Обязательным условием прохождения практики является защита выполненной работы в виде выступления с докладом на ежегодной студенческой конференции ОГУ.

Визуальная часть доклада выполняется с помощью средств Microsoft Office Power Point. Рекомендации по оформлению отчёта и презентации к докладу приведены в методических указаниях к научно-исследовательской работе.

5 Учебно-методическое обеспечение практики

5.1 Учебная литература

1. 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.

2. Летуа, У. Г. Курс физики. Атомная физика и основы физики ядра [Электронный ресурс] : учебное пособие / У. Г. Летуа, А. А. Чакак; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.59 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 218 с. - Adobe Acrobat Reader 6.0. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/65658_20180503.pdf

3. Чакак, А. А. Физика. Краткий курс [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Чакак, С. Н. Летуа; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011. - Adobe Acrobat Reader 5.0 – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3075_20120404.pdf

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.

5.2 Интернет-ресурсы

- <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Электродинамика»;
- <https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;
- <https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Дополнительная общеобразовательная программа по физике»;
- Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) - <http://elibrary.rsl.ru/>.
- Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - <http://www.iqlib.ru/>.
- 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/>.
- Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbgmu.ru/>.
- Электронные учебники и журналы по физике <http://e.lanbook.com>.
- Книги для студентов и аспирантов - <http://abitur.su/studentov>.
- Электронные учебные пособия - <http://www.intuit.ru/>.
- American Institute of Physics: реферативная база данных / Американский институт физики (AIP), AIP Publishing. – Режим доступа : <https://www.scitation.org/> , в локальной сети ОГУ.
- Nature Publishing Group: реферативная база данных. – Режим доступа: <http://www.nature.com/siteindex/index.html> , в локальной сети ОГУ.

- SCOPUS: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
- Royal Society of Chemistry: полнотекстовая база данных / Королевское химическое общество Великобритании. – Режим доступа : <http://pubs.rsc.org/>, в локальной сети ОГУ.
- Web of Science: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ.

5.3 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
4. American Institute of Physics [Электронный ресурс] : реферативная база данных / Американский институт физики (AIP), AIP Publishing. – Режим доступа : <https://www.scitation.org/>, в локальной сети ОГУ.
5. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение практики

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 "ЛЮОМАН 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, pH-метры, дозаторы переменного объема, микродозаторы, весы аналитические CE124-C, полумикровесы аналитические MB 210-A, ультразвуковая ванна aquue-9080 цифровая (4л) и др.
11. Система капиллярного электрофореза КАПЕЛЬ 103Р.
12. Сканирующий мультимикроскоп SMM-2000.
13. Спектрометр двухканальный оптоволоконный.
14. Спектрофлуориметр CM 2203.
15. Спектрофлуориметр "Флюорат-02-ПАНОРАМА".
16. Установка высокоэффективной жидкостной хроматографии.
17. Установка динамической голографии.
18. Установка для измерения спектров фотопроводимости.
19. Установка Ленгмюр-Блоджетта для нанесения мономолекулярных пленок.
20. Установка плазменного и высоковакуумного термического напыления.
21. Установка стационарной и динамической спектрофлуориметрии.
22. Фурье-спектрометр "ИНФРАЛЮМ ФТ-02".
24. Цифровые осциллографы, измерительные приборы.
25. ЭПР спектрометр ADANI CMS 8400
26. Спектрофлуориметр CM 2003
27. ЭПР-спектрометр CSM 8400
28. Микроскоп металлографический MMP-1 с цифровой камерой-окуляром в комплекте с

29. Печь для отжига кристаллов, колориметр типа КФК.

К программе практики прилагается:

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.

Методические указания