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 2016

1211829

Программа практики рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

биофизики и физики конденсированного состояния
наименование кафедры

протокол № 6 от "10" 02 2016 г.

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

Исполнители:
доцент каф. БФФКС У.Г. Летута
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
03.03.02 Физика В.Л. Бердинский
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
Н.Н. Грицай
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Летута У.Г., 2016
© ОГУ, 2016

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 субядерную, 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 зачетные единицы (108 академических часов).
Практика проводится в 8 семестре.
Вид итогового контроля – дифференцированный зачет.

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 конденисированного 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 отчёте:

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 прохождение 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 Формы отчетной документации по итогам практики

По результатам прохождения практики студентом предоставляется отчет оформленный в соответствии с предъявляемыми требованиями с указанием основных результатов научно-исследовательской деятельности и дневник прохождения практики. Защита практики проводится с

презентацией основных результатов исследования и предоставления основных результатов выводов и перечня публикаций по тематике проводимых исследований.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечениепрактики

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

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. Летута, У. Г. Курс физики. Атомная физика и основы физики ядра [Электронный ресурс] : учебное пособие / У. Г. Летута, 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. Летута; 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.

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

При проведении защиты практики применяется мультимедийное оборудование, включающее: 1) компьютер IBM PC 686 (Pentium II,K6-2) с установленным лицензионным программным обеспечением MS Windows 9.x/NT5.x (95, 98, ME, 2000, XP) и инструментальным ПО Microsoft PowerPoint; 2) мультимедийный проектор BenQ MP512 (тип: DLP, яркость: 2200 ANSI lm, разрешение: 800x600, контрастность: 2500:1); 3) экран 1,5*1,0 м.

7 Материально-техническое обеспечение практики

Оборудование

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, PH-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 Ленгмюр-Блоджетта для нанесения мономолекулярных пленок.
20. Установка плазменного и высоковакуумного термического напыления.
21. Установка стационарной и динамической спектрофлуориметрии.
22. Фурье-спектометр "ИНФРАЛЮМ ФТ-02".
24. Цифровые осциллографы, измерительные приборы.
25. ЭПР спектрометр ADANI CMS 8400.
26. Спектрофлуориметр СМ 2003
27. ЭПР-спектрометр
28. Микроскоп металлографический ММР-1 с цифровой камерой-окуляром в комплекте с ПО
29. Печь для отжига кристаллов, колориметр типа КФК.

ЭПР спектрометр CMS 8400

ЭПР спектрометр CMS 8400 предназначен для измерения спектров электронного парамагнитного резонанса в жидких и твердых образцах для выявления парамагнитных веществ и детектирования свободных радикалов.

CMS 8400 обеспечивает высокую чувствительность и разрешающую способность, сравнимые с аналогичными параметрами стационарных ЭПР спектрометров, во много раз превышающих CMS 8400 по цене и габаритным размерам. Ключевыми особенностями спектрометра являются компактный дизайн электромагнита и СВЧ – тракта. Компактное исполнение прибора и малая потребляемая мощность позволяют использовать его в различных условиях, вплоть до полевых (в передвижном исполнении).

Применение:

Химия

Окислительно-восстановительные процессы, кинетика радикальных реакций, методы спиновых ловушек, металлические комплексы, катализ и реакции полимеризации, нефтехимия, электрохимия.

Физика

Магнитная восприимчивость, магнитооптические свойства, металлы переходной группы, электронная проводимость в проводниках и полупроводниках, дефекты в кристаллах, рекомбинация при низких температурах, наноматериалы.

Медико-биологические науки

Свободные радикалы и антиоксиданты, реакции энзимов, фотосинтез, маталло-протеины, фотохимическая генерация радикалов, нитроксильные радикалы в биологических системах.

Исследования в промышленности

Эффекты деградации, полимерные свойства, датирование пород в геологии, дефекты в алмазах, включения и дефекты в полупроводниках, дозиметрия продуктов питания, контроль качества воды и нефтяных продуктов, контроль вкусовых свойств в пивоварении, процессный контроль, аланиновая и ЭПР дозиметрия в атомной промышленности.

Печь для отжига кристаллов

Лабораторные муфельные печи специально разработанного оборудования для спекания, плавления и анализ металла, non-metallic and other compound material. NBD-M1500-22IT CE Сертифицировано настольный высокая температура муфельной печи. печи

состоит из высококачественного алюминия волокна изоляции и SiC нагревательные элементы. она контролируется высокой точности SCR (Silicon Controlled Rectifier) и регулятор температуры с +/-1 ° C точность и 30 программируемых сегментах до 1500 ° C. это

идеальный инструмент для материалов отжига и спекания в научно-исследовательской лаборатории.

ФЛЮОРАТ-02-ПАНОРАМА – классический исследовательский спектрофлуориметр. Для прибора разработана гамма приставок, позволяющих проводить измерения вне кюветного отделения прибора. Вместе с тем прибор аттестован как анализатор «Флюорат-02», что позволяет проводить измерения массовой концентрации веществ в соответствии с утверждёнными методиками. Имеется модификация прибора, являющаяся спектрофлуориметрическим детектором для ВЭЖХ.

Достоинства прибора:

- многофункциональность;
- широкий выбор дополнительных приставок для измерений вне кюветного отделения;
- светосильные монохроматоры в каналах возбуждения и регистрации люминесценции;
- реализованы режимы спектральных и хроматографических измерений, измерений кинетики затухания люминесценции, хеми- и биолюминесценции;
- использование в качестве спектрофлуориметрического детектора для ВЭЖХ с программируемой перестройкой длины волны во время процесса хроматографического разделения и с процедурой идентификации пика по его спектру;
- возможность сканирования по каждому из монохроматоров как независимо, так и в режимах синхронного, асинхронного и двумерного спектрального сканирования.

Распространенные приложения спектрофлуориметра Флюорат-02-Панорама:

- спектрально-кинетические, хеми- и биолюминесцентные исследования объектов;
- спектрофлуориметрическое детектирование в ВЭЖХ: ПАУ, микотоксины, аминокислоты, витамины, гормоны;
- спектрофлуориметрическое детектирование в иммуноанализе и ПЦР (с микропланшетной приставкой);
- идентификация подлинности образцов по трехмерным спектрам.

Управление прибором осуществляется от внешнего компьютера, либо со встроенной клавиатуры. Математическая обработка результатов измерений осуществляется средствами поставляемого программного обеспечения или иными программными продуктами, для чего предусмотрен экспорт результатов измерения в форматы ASCII и MS Excel. Прибор подсоединяется к свободному COM-порту компьютера по интерфейсу RS-232 или через стандартный адаптер USB-COM.

Области применения

Экологические исследования:

- анализ спектральных характеристик растворенных/диспергированных в водных средах нефтепродуктов, идентификация источников загрязнения нефтепродуктами акваторий портов, рек и водоемов;
- исследования процессов биодеградации нефтепродуктов в природных водоемах вод воздействием внешних факторов;
- исследования биопродуктивности водоемов по флуоресценции хлорофилла-А.

Научные исследования:

- измерение спектральных характеристик свечения (спектры возбуждения, фотолюминесценции, синхронные спектры), определение времени затухания фосфоресценции;
- исследования органических и неорганических люминесцирующих веществ, люминесцентных меток, внедрённых в биологические объекты.

Медицинские исследования:

- исследования свечения биопрепаратов, бактерий, вирусов, в т.ч. с возможностью использования ПЦР-технологии (с приставкой МИКРОСКАН).

Технология:

- контроль спектральных характеристик бумаги, в т.ч. используемой для печатания банкнот и ценных бумаг;
- анализ спектральной чистоты люминофоров, иных люминесцирующих порошков.

Геология:

- исследования гидрогеологических процессов методом «флуоресцирующей метки».

Судебная экспертиза:

- анализ спектральных характеристик чернил, бумаги и т.п. объектов.

Цифровой осциллограф SDS1022C - современный прибор для решения широкого круга задач по наблюдению и анализу формы сигнала.

Отличные рабочие характеристики сочетаются в SDS1022C с простотой работы. Для упрощения эксплуатации осциллографа существуют несколько режимов автоматических измерений.

Применение: один из важнейших приборов в радиоэлектронике. Используются в прикладных, лабораторных и научно-исследовательских целях, для контроля/изучения и измерения параметров электрических сигналов — как непосредственно, так и получаемых при воздействии различных устройств/сред на датчики, преобразующие эти воздействия в электрический сигнал или радиоволны.