

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Б.2.В.П.3 Преддипломная практика»

Вид производственная практика
учебная, производственная

Тип преддипломная практика

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

1211899

Программа практики рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

биофизики и физики конденсированного состояния

наименование кафедры

протокол № 6 от "05" 02 2018 г.

ведущий кафедрой

биофизики и физики конденсированного состояния

В.Л. Бердинский

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

исполнители:

доцент

должность

подпись

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

ОГЛАСОВАНО:

председатель методической комиссии по направлению подготовки

3.03.02 Физика

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

ведущий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

полномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

регистрации _____

1 Цели и задачи освоения практики

Преддипломная практика проводится после завершения курса теоретического обучения и обеспечивает возможность применения студентами знаний и практических навыков в области физики для определения практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Выбор темы выпускной квалификационной работы предопределяет цели и задачи преддипломной практики. Тема выпускной квалификационной работы окончательно утверждается на заседании кафедры Биофизики и физики конденсированного состояния

Цель (цели) практики:

- закрепление теоретических знаний по профессиональным дисциплинам;
- отработка навыков научно-исследовательской работы;
- представление окончательного варианта выпускной квалификационной работы 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:

- изучить правила оформления ВКР, списка литературы и ссылок;
- изучить методы выполнения теоретических расчётов и способов статистической обработки экспериментальных данных с использованием прикладных пакетов;
- освоить порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю направления подготовки;
- освоить методы экспериментальных исследований, настройку и работу с экспериментальными установками;
- подготовить выпускную квалификационную работу, включающую в себя 3 основных части: литературный обзор по выбранной тематике, описание материалов и методов с обоснованием их выбора в данной работе и собственные оригинальные научные результаты;
- подготовить презентационную часть ВКР для предзащиты и защиты.

2 Место практики в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты практики: *Б.1.Б.3 Иностранный язык, Б.1.Б.9 Социокультурная коммуникация, Б.1.В.ОД.1 Физика магнитных явлений, Б.1.В.ОД.2 Физика полупроводников, Б.1.В.ОД.5 Фотофизика и фотохимия, Б.1.В.ОД.8 Основы квантовой электроники, Б.1.В.ОД.9 Специальный физический практикум*

Постреквизиты практики: *Отсутствуют*

3 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Процесс изучения практики направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
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	ОПК-7 способностью использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
базовом уровне.	
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: методы планирования, организации и постановки различного физического эксперимента Уметь: применять знания теоретических основ естественнонаучных дисциплин и аппарат математики для обработки и интерпретации результатов исследований Владеть: навыками организации демонстрационного, лабораторного, фронтального, компьютерного эксперимента	ПК-3 готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований
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
Знать: концептуальные и теоретические основы физики, ее место и роль в общей системе наук, историю развития физики, имеет представление о современном состоянии физики и умеет использовать эти знания в учебном процессе Уметь: использовать полученные знания в научно-исследовательской и инновационной работе	ПК-5 способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований
Знать: основные этапы математического моделирования и численного исследования физических процессов Уметь: применять понятия масштабных и безразмерных переменных оценивать их роль и цели обезразмеривания уравнений Владеть: математическим аппаратом описания физических явлений и законов.	ПК-9 способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
	изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами

4 Трудоемкость и содержание практики

4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Практика проводится в 8 семестре.

Вид итогового контроля – дифференцированный зачет.

4.2 Содержание практики

4.2 Содержание практики

1 этап. Организационно-методические основы научно-исследовательской преддипломной практики. Обязанности студентов в период практики. Техника безопасности. Содержание работы студентов во время подготовки к практике.

2 этап. Исследование теоретических проблем в рамках программы подготовки бакалавров. Выбор и обоснование темы исследования; составление рабочего плана и графика выполнения исследований; проведение исследования (постановка целей и конкретных задач, формулировка рабочей гипотезы, обобщение и критический анализ литературы по теме исследований); составление библиографии по теме преддипломной практики.

3 этап. Экспериментальные исследования по теме преддипломной практики. Описание объекта и предмета исследований; изучение отдельных технических аспектов рассматриваемой проблемы; разработка и создание экспериментальной установки; проведение экспериментальных исследований.

4 этап Обработка и систематизация экспериментального материала. Обработка измеренных спектров; статистическая и математическая обработка полученной информации; оформление результатов проведенных исследований и их согласование с научным руководителем выпускной квалификационной работы.

5 этап Оформление отчета по преддипломной практике. Написание отчета используя рекомендации и условия ГОСТа.

6 этап. Публичная защита отчета.

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 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. Василькова И. В. Основы информационных технологий в Microsoft Office 2010. Практикум [Электронный ресурс] / Василькова И. В., Васильков Е. М., Романчик Д. В. - ТетраСистемс, 2012. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=111911>.
7. Калмыкова О. В. Практикум по дисциплине Microsoft Office. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Калмыкова О. В., Черепанов А. А. - Евразийский открытый институт, 2009. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93165>

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 "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, РН-метры, дозаторы переменного объема, микродозаторы, весы аналитические CE124-С, полумикровесы аналитические МВ 210-А, 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 "ИНФРАЛИОМ ФТ-02".

24. Цифровые осциллографы, измерительные приборы.

25. ЭПР спектрометр ADANI CMS 8400.

26. Спектрофлуориметр CM 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 ферментов, фотосинтез, металло-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 $\pm 1^\circ \text{C}$ 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 биodeградации 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.