Минобрнауки России

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

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

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

Вид производственная практика
учебная, производственная

Тип научно-исследовательская работа

Форма дискретная по видам практик
непрерывная, дискретная

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
03.03.03 Радиофизика
(код и наименование направления подготовки)

Квантовая электроника
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2024

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

радиофизики и электроники
наименование кафедры

протокол № 6 от " 22 " февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой
радиофизики и электроники — А.П. Русинов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент — В.Н. Степанов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
03.03.03 Радиофизика — Т.М. Чмерева
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Степанов В.Н., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения практики

Цель (цели) практики:

целью дисциплины «Научно-исследовательская работа » у бакалавров, обучающихся по направлению 03.03.03 Радиофизика, направленности «Квантовая электроника», является формирование компетенций (УК – 2-4, 6, ОПК – 1,2); способствующих развитию навыков саморазвития, самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в области физики, осуществлять критический анализ опубликованных физических статей и монографий, производить оценку полученных экспериментальных данных, закреплять и расширять теоретические знания и навыки, полученные бакалаврами в процессе обучения, приобретение навыков работы на сложном физическом оборудовании.

Задачи:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления бакалавров, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения, получение новых знаний в области лазерной техники и квантовой электроники;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации, полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований в области квантовой электроники, современных устройств обработки и трансформации электромагнитных волн;
- формирование готовности проектировать и реализовывать новые методы, способы решения физических и технических задач в различных областях человеческой деятельности, осуществлять инновационные проекты по созданию электромагнитных и вычислительных технологии для решения задач квантовой электроники;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, проектированию и моделированию в рамках проблем современных технологий квантовой электроники, развитию профессионального мастерства;
- самостоятельное и коллективное формулирование и решение задач в области квантовой электроники, наноструктур, сбор и анализ исходных данных, возникающих в ходе производственной практики и требующих углубленных профессиональных знаний.

2 Место практики в структуре образовательной программы

Практика реализуется в форме практической подготовки.

Практика относится к базовой части блока П «Практика»

Пререквизиты практики: *Б1.Д.В.2 Специальный физический практикум, Б1.Д.В.12 Общий физический практикум, Б2.П.Б.У.1 Ознакомительная практика*

Постреквизиты практики: *Б2.П.В.П.1 Преддипломная практика*

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
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их	УК-2-В-1 Понимает классическую структуру проекта с учетом оптимизации ресурсного обеспечения, способы представления проекта	**Знать:** способы представления проектов **Уметь:** анализировать структуру проектов.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		**Владеть:** навыками оптимизации ресурсного обеспечения.
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3-В-2 Генерирует идею, выбирает направление развития ее в проекте с учетом видовых характеристик и осуществляет социальное взаимодействие посредством распределения проектных ролей в команде	**Знать:** видовые характеристики и основы социального взаимодействия в команде. **Уметь:** генерировать идеи развития проектов. **Владеть:** навыками социального взаимодействия и управления в команде.
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4-В-2 Ведет деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках	**Знать:** особенности стилистики документооборота на государственном и иностранном языке. **Уметь:** вести деловую коммуникацию в письменном и электронном виде. **Владеть:** навыками общения с различными социокультурными объектами.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6-В-3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков УК-6-В-4 Критически оценивает эффективность использования времени при решении поставленных задач	**Знать:** методы эффективного использования времени для решения задач. **Уметь:** использовать возможности для получения новых знаний. **Владеть:** навыками решения поставленных задач.
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1-В-1 Знает основные понятия и законы физики и других естественных наук, методы математического анализа, алгебры и геометрии ОПК-1-В-2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методов научного анализа и моделирования ОПК-1-В-3 Владеет навыками теоретических и экспериментальных исследований в сфере профессиональной деятельности	**Знать:** основные понятия и законы физики и других естественных наук. **Уметь:** решать стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний. **Владеть:** навыками теоретических и экспериментальных исследований в сфере
ОПК-2 Способен проводить экспериментальные и	ОПК-2-В-1 Знает основные научные методы теоретического и экспериментального исследования	**Знать:** основные научные методы теоретического и экспериментального

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
теоретические научные исследования объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	объектов, процессов и явлений ОПК-2-В-2 Умеет использовать физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при решении задач в профессиональной деятельности ОПК-2-В-3 Имеет навыки проведения экспериментов по заданной методике и анализа их результатов	исследования. **Уметь:** использовать физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений. **Владеть:** навыками проведения экспериментов по заданной методике.

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

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

- исследование особенностей функционирования электронных устройств, формирование производственной культуры поведения;
- проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;
- обслуживание электронного и технологического оборудования для реализации производственных процессов;
- осуществление правовой экспертизы документов.

Этапы прохождения практики

Научно-исследовательская работа является обязательным разделом ООП бакалавров. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Производственная практика проводится в сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Руководство научно-исследовательской работой возлагается на научного руководителя, совместно с которым студент составляет индивидуальный план, где планируется работа по научно-производственной деятельности на кафедре радиофизики и электроники, в Центре лазерной и информационной биофизики или других кафедрах вуза.

Индивидуальная программа деятельности студента должна быть согласована с планом работы базы практики и обусловлена целями и задачами производственной практики.

№ 2 этапа. Место и сроки проведения НИР

Научно-исследовательская работа (продолжительность 6 зачетных единиц) проводится согласно учебному плану:

- в восьмом семестре (продолжительность 6 зачетных единиц).

Производственная практика может проводиться на выпускающей кафедре «Радиофизика и электроника», в Центре лазерной и информационной биофизики, а также на договорных началах в государственных, муниципальных, общественных, коммерческих и некоммерческих организациях, предприятиях и учреждениях (далее - предприятиях), осуществляющих научно-исследовательскую и производственную деятельность, (где разрешены изучение и сбор материалов, связанных с выполнением выпускной квалификационной работы). Перед началом научно-исследовательской работы проводится вступительная конференция, на которой дается вся необходимая информация по проведению научно-исследовательской практики. Для прохождения научно-исследовательской работы каждому студенту кафедра назначает куратора от кафедры (преподавателя), а также куратора от базы практики, под руководством которых студенты проходят практику. На предприятиях, где проходит производственная практика, студентам выделяют рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе научно-исследовательской работы. При прохождении производственной практики студенты подчиняются правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным на предприятии и на рабочих местах. По окончанию производственной практики бакалавры оформляют необходимую документацию в соответствии с требованиями программы работы в виде отчета.

№ 3 этапа. Содержание научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа (производственная практика) осуществляется в форме проведения реального исследовательского проекта, выполняемого студентом в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы выпускной квалификационной работы с учетом интересов и возможностей предприятий, в которых она проводится. Тема исследовательского проекта может быть определена как самостоятельная часть научно-исследовательской работы, выполняемой в рамках научного направления выпускающей кафедры. Работа бакалавров в период практики организуется в соответствии с логикой работы над выпускной квалификационной работой: выбор темы, определение проблемы, объекта и предмета исследования, формулирование цели и задач исследования, теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме (патентные материалы, научные отчеты, техническая документация и др.), составление библиографии, формулирование рабочей гипотезы, выбор базы проведения исследования, определение комплекса методов исследования, проведение констатирующего эксперимента, анализ экспериментальных данных, оформление результатов исследования. Бакалавры работают с первоисточниками, монографиями, консультируются с научным руководителем и преподавателями кафедры.

Бакалавры в процессе научно-исследовательской работы (производственной практики):

1) изучают:

- содержание, формы, направления деятельности кафедры или предприятия: документы планирования и учета учебной нагрузки, протоколы заседания кафедры, планы и отчеты преподавателей, документы по аттестации студентов, нормативные и регламентирующие документы кафедры;
- учебно-методические материалы;
- программы учебных дисциплин, курсы лекций, содержание лабораторных и практических занятий;
- научно-методические и другие материалы: научно-методические разработки, тематику научных направлений кафедры, научно-методическую, педагогическую и другую литературу;

2) принимают участие в работе кафедры радиофизики и электроники:

- активно участвуют в научно-практических конференциях, семинарах и заседаниях методических комиссий;
- участвуют во всех мероприятиях кафедры по созданию учебно-методического комплекса дисциплин кафедры;

За время выполнения научно-исследовательской работы (производственной практики) бакалавр должен сформулировать в окончательном виде по профилю своего направления

подготовки тему выпускной квалификационной работы из числа актуальных научных проблем, разрабатываемых на предприятии или кафедре, и согласовать эту тему с заведующим кафедрой.

Деятельность бакалавра на базе практики предусматривает несколько этапов:

Этап 1. Исследование теоретических проблем в рамках программы выпускной квалификационной работы:

- выбор и обоснование темы исследования;
- составление рабочего плана и графика выполнения исследования;
- проведение исследования (постановка целей и конкретных задач, формулирование рабочей гипотезы, обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования);
- составление библиографии по теме научно-исследовательской работы.

Рабочий план представляет собой схему предпринимаемого исследования и состоит из перечня связанных внутренней логикой направлений работ в рамках планируемого исследования. Рабочий план составляется бакалавром под руководством руководителя выпускной квалификационной работы. График исследования определяет конкретные сроки выполнения этих работ.

Этап 2. Исследование практической деятельности предприятий и организаций в соответствии с темой выпускной квалификационной работы:

- описание объекта и предмета исследования;
- сбор и анализ информации о предмете исследования;
- изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы;
- статистическая и математическая обработка информации;
- анализ научной литературы с использованием различных методик доступа к информации:
- посещение библиотек, работа в Интернете.
- оформление результатов проведенного исследования и их согласование с научным руководителем выпускной квалификационной работы.

Этап 3. Заключительный этап.

Данный этап является завершающим этапом научно-исследовательской работы, на котором бакалавр обобщает собранный материал в соответствии с программой выпускной квалификационной работы, определяет его достаточность и достоверность. По итогам производственной практики бакалавр предоставляет на кафедру:

- список библиографии по теме выпускной квалификационной работы;
- письменный отчет в виде первой главы выпускной квалификационной работы (или реферат по теоретической части); Отчет по практике, завизированный научным руководителем, представляется руководителю практики от выпускающей кафедры.

Этап 4. Руководство и контроль прохождения научно-исследовательской работы

Руководство и контроль прохождения НИР возлагаются приказом ректора на руководителя практики по направлению подготовки. Общее учебно-методическое руководство практикой осуществляется выпускающей кафедрой. Кафедра выделяет руководителя научно-исследовательской работы, который оказывает студенту организационное содействие и методическую помощь в решении задач выполняемого исследования. Руководитель производственной практики: - согласовывает программу научно-исследовательской работы и тему исследовательского проекта с научным руководителем программы выпускной квалификационной работы; - организует мероприятия по выполнению

программы научно-исследовательской работы; - определяет общую схему выполнения исследования, график проведения научно-исследовательской работы, режим работы студента и осуществляет контроль за ходом практики; - оказывает помощь по всем вопросам, связанным с прохождением практики и оформлением отчета.

Научный руководитель:

- осуществляет постановку задач по самостоятельной работе бакалавров на практике с выдачей индивидуального задания по сбору материалов для выпускной квалификационной работы, проводит соответствующие консультации;

- дает рекомендации по специальной литературе и методам исследования;

- участвует в работе комиссии по защите исследовательского проекта.

Бакалавр в период практики получает от руководителя рекомендации по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики, отчитывается о выполняемой работе в соответствии с графиком проведения научно-исследовательской работы.

Бакалавр:

- проводит исследование по утвержденной теме в соответствии с графиком практики и режимом работы предприятия - места практики;

- получает от руководителя производственной практики указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением научно-исследовательской работы;

- отчитывается о выполненной работе в соответствии с установленным выпускающей кафедрой графиком

5 Формы отчетной документации по итогам практики

Аттестация по итогам научно-исследовательской работы проводится комиссией на основании защиты оформленного отчета и отзыва руководителя или куратора производственной практики. В состав комиссии включают научного руководителя выпускной квалификационной работы, научного руководителя студента и руководителя практики по направлению подготовки. По итогам научно-исследовательской работы бакалавру выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно). Эта оценка, как и по дисциплинам теоретического обучения, учитывается при подведении итогов промежуточной (сессионной) аттестации бакалавров. По результатам научно-исследовательской работы бакалавр представляют к печати подготовленные статьи, готовят выступления на научные и научно-практические конференции и семинары.

В результате прохождения производственной практики бакалавр должен:

- владеть навыками самостоятельного планирования и проведения научных исследований, требующих широкого образования в соответствующем направлении физики; - формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний в области физики; - выбирать методы исследований, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; - обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом данных, имеющихся в литературе; - вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; - представлять итоги проделанной работы, полученные в результате прохождения практики, в виде рефератов (обзор литературы), статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати; - владеть методами презентации научных результатов на научных семинарах и конференциях с привлечением современных технических средств.

Для оформления отчета и дневника практики необходимо воспользоваться методическими указаниями Чмерева, Т.М. «Организация и проведение практик в бакалавриате: методические указания» г. Оренбург: ОГУ, 2018. -26 с. Библиотечные указатели: УДК 378.147.88(076.5);

ББК 74.48.я7 ; Ч 74. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/84968_20181112.pdf

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

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

1 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.

2. American Physical Society [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Режим доступа: https://www.aps.org/, в локальной сети ОГУ.

3. www.ph4s.ru – Физика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина, МИФИ

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

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: https://www.scopus.com/, в локальной сети ОГУ.
5. 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.
6. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : http://apps.webofknowledge.com/, в локальной сети ОГУ.

7 Места прохождения практики

В качестве мест прохождения практик могут быть:
кафедра радиофизики и электроники, Центр лазерной и информационной биофизики ОГУ,
Институт микро- и нанотехнологий ОГУ, ООО «Научно-производственный комплекс «АНОД»,
Филиал ФГУП «ВГТРК» Государственная телевизионная и радиовещательная компания «Оренбург»,
АО «ПО Стрела», ПАО МРСК ВОЛГИ «Оренбургэнерго».

8 Материально-техническое обеспечение практики

Для проведения научно-исследовательской работы на кафедре и в Центре лазерной и информационной биофизики имеется следующее оборудование: твердотельный лазер с диодной накачкой, лазер ГН 25-1, лазерная система LQ-529B, твердотельный лазер LQ-125, ванна Ленгмюра-Блоджетта, блок питания Sh 105, блок питания и усиления для ФЭУ-139, ваукумметр llmvac PIZA 111, вольтметр GDM-8246/RS, осциллограф GDS-840 C, монохроматор МДР-204, монохроматор МХД-1, спектрофотометр GENESYS - 10VIS, спектрофотометр УВ-ВИД PG T-70, установка люминесцентно-кинетическая, сканер ультразвуковой, течеискатель гелиевый ПТИ – 10, гониометр.