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
03.03.02 Физика
(код и наименование направления подготовки)

Медицинская физика
(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 утверждена на заседании кафедры

радиофизики и электроники
наименование кафедры

протокол № 6 от " 22 " февраля 2024 г.

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

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

должность *подпись* *расшифровка подписи*

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

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

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись — 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 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика», является формирование компетенций (УК – 1,2,4,6, 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.Б.15 Механика, Б1.Д.Б.16 Молекулярная физика, Б1.Д.Б.17 Электричество и магнетизм, Б1.Д.Б.18 Оптика, Б1.Д.Б.19 Атомная физика, Б1.Д.Б.20 Физика ядра и элементарных частиц, Б1.Д.Б.21 Теоретическая механика и механика сплошных сред, Б1.Д.Б.22 Электродинамика и электродинамика сплошных сред, Б1.Д.Б.23 Квантовая механика, Б1.Д.Б.24 Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика, Б1.Д.Б.25 Физика твердого тела, Б1.Д.Б.26 Радиоэлектроника, Б1.Д.В.1 Биофизика неионизирующих излучений, Б1.Д.В.5 Специальный физический практикум, Б2.П.Б.У.1 Ознакомительная практика*

Постреквизиты практики: *Б2.П.В.П.2 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-1 Способен	УК-1-В-2 Осуществляет	**Знать:** основы критического анализа и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1-В-3 Понимает основные закономерности и главные особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте	синтеза информации. **Уметь:** применять закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур. **Владеть:** навыками синтеза и анализа информации с учетом особенностей развития различных культур.
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2-В-1 Понимает классическую структуру проекта с учетом оптимизации ресурсного обеспечения, способы представления проекта	**Знать:** действующие правовые нормы для различного круга задач. **Уметь:** понимать структуру проекта в рамках поставленных задач с учетом оптимизации ресурсного обеспечения. **Владеть:** навыками решения поставленных задач с учетом их оптимизации в рамках действующего законодательства.
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:** основные особенности коммуникации в письменном и электронном виде на государственном и иностранном языке. **Уметь:** уметь учитывать социально-культурные различия в форматах корреспонденции на разных языках. **Владеть:** навыками деловой коммуникации в устной и письменной формах на различных языках общения людей.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6-В-2 Реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда 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:** основные принципы образования и требования рынка труда. **Уметь:** реализовывать траекторию саморазвития для карьерного роста и личностных возможностей. **Владеть:** навыками самообучения и оценивания решения поставленных задач.
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в	ОПК-1-В-1 Знает основные понятия и законы физики и других естественных наук, методы математического анализа, алгебры и геометрии	**Знать:** основные понятия и законы физики и других естественных наук, методы математического анализа, алгебры и геометрии. **Уметь:** решать стандартные

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
сфере своей профессиональной деятельности	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	профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методов научного анализа и моделирования. **Владеть:** навыками теоретических и экспериментальных исследований в сфере профессиональной деятельности.
ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2-В-1 Знает основные научные методы теоретического и экспериментального исследования 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	**Знать:** основные научные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений. **Уметь:** использовать физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при решении задач. **Владеть:** навыки проведения экспериментов по заданной методике и анализа их результатов.

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 медицинских устройств и приборов;
- проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;
- обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;
- осуществление правовой экспертизы документов.

№ 1 этапа. Требования к организации научно- исследовательской работы

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 бакалавр 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 бакалавра должна быть согласована с планом работы базы практики и обусловлена целями и задачами научно-исследовательской работы.

№ 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 работе. Для прохождения научно-исследовательской работы каждому бакалавру 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 бакалавры подчиняются правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным на предприятии и на рабочих местах. По окончанию научно-исследовательской работы 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 бакалавром 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 работы: 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 бакалавру 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», Научно-

образовательный центр биохимической физики наносистем ОГУ, институт биоэлементологии ОГУ, ГБУЗ «Оренбургский областной клинический онкологический диспансер».

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.