

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»**

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО
решением
Ученого совета ННГУ
протокол от
«02» декабря 2024 г. № 10

**ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**
(указать вид практики- учебная/ производственная/преддипломная)

Научно-исследовательская работа
(тип практики в соответствии с ФГОС ВО/ОС ННГУ)

Направление подготовки 03.04.03 Радиофизика
(указывается код и наименование направления подготовки/специальности)

Магистерская программа
Электромагнитные волны в средах
(указывается наименование)

Квалификация
магистр
(указывается наименование квалификации)

Форма обучения
очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Нижний Новгород
2025 год начала подготовки

1. Цель практики

Целью производственной практики «Научно-исследовательская работа» обучающихся является осуществление научно-исследовательского процесса в высшей школе с реализацией теоретических и практических знаний, накопленных в процессе всего обучения.

Задачами производственной практики «Научно-исследовательская работа» являются:

1. проведение исследований;
2. развитие компетенций, необходимых для практической исследовательской деятельности;
3. подготовка отчета по практике.

2. Место практики в структуре образовательной программы

Практика «Научно-исследовательская работа» проводится в рамках магистерской программы «Электромагнитные волны в средах» направления подготовки 03.04.03 Радиофизика в 4 семестре на 2 курсе магистратуры, базируется на содержании дисциплин блоков Б1.О, Б1.В, Б1.В.ДВ.

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Способ проведения: **стационарная.**

Форма проведения: дискретная – путем чередования периодов времени для проведения практики и учебного времени для проведения теоретических занятий.

Общая трудоемкость практики составляет:

12 зачетных единиц

432 часа

8 недель.

Форма организации практики - практическая подготовка, предусматривающая выполнение обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью:

- изучение, анализ научно-технической информации, обобщение отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- разработка новых комплексов программ по численному моделированию объектов различной физической природы;
- планирование и проведение экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры (акустической, радиоэлектронной, оптоэлектронной);
- формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований;
- совершенствование известных и разработка новых методов исследований;
- анализ получаемых результатов и, при необходимости, корректировка направлений исследований;

- подготовка и оформление научных статей;
- составление отчетов и докладов о научно-исследовательской работе;
- участие в научных конференциях, в том числе международных.

Прохождение практической подготовки предусматривает:

а) Контактную работу

- практические занятия - 22 часа,

- КСР (понимается проведение консультаций по расписанию, прием зачета) - 1 час.

б) Иную форму работы студента во время практики – выполнение индивидуального задания во взаимодействии с руководителем – 409 часов.

Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами в процессе обучения на предыдущих курсах.

Прохождение практики необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых для последующей преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы, а также для применения в профессиональной деятельности.

3. Место и сроки проведения практики

Продолжительность практики составляет 8 недель, сроки проведения в соответствии с учебными планами:

Форма обучения	Курс (семестр)
очная	2 курс 4 семестр

Практика проводится в форме практической подготовки на кафедре специализации обучающегося или в профильных организациях, указанных в Приложении 1.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Практика направлена на формирование компетенций и результатов обучения, представленных в Таблице 1.

Перечисленные ниже компетенции, формируемые в ходе проведения *производственной* практики «Научно-исследовательская работа», вырабатываются частично. Полученные обучающимися знания, умения и навыки являются частью планируемых. В результате обучения студенты получают представление об особенностях работы организации; учатся выполнять поставленные задачи и применять на практике навыки и умения, полученные в ходе обучения; работать самостоятельно и в команде, а также вырабатывают навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

Таблица 1

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
<i>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</i>	УК-1.1. Анализирует проблемные ситуации.	<i>УК-1.1.:</i> знать: основные типы проблемных ситуаций в своей профессиональной деятельности уметь: анализировать проблемные ситуации в своей профессиональной деятельности владеть: применять системный подход к анализу проблемных ситуаций в своей профессиональной деятельности
	УК-1.2. Вырабатывает стратегию действий при возникновении критических ситуаций.	<i>УК-1.2.:</i> знать: основные методы критического анализа уметь: вырабатывать стратегию действий при возникновении проблемных ситуаций владеть: методами решения проблемных ситуаций в области своей профессиональной деятельности
<i>УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</i>	УК-2.1. Понимает структуру жизненного цикла проекта.	<i>УК-2.1.:</i> знать: основные задачи проекта уметь: выстраивать структуру проекта в целом владеть: навыками планирования научно-исследовательской задачи
	УК-2.2. Организует жизненный цикл проекта в соответствии с его спецификой.	<i>УК-2.2.:</i> знать: особенности построения и планирования НИР уметь: управлять выполнением научно-исследовательской задачи на разных этапах ее решения владеть: практическим опытом организации жизненного цикла проекта в соответствии с его спецификой
<i>УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</i>	УК-3.1. Использует основные принципы управления командой проекта.	<i>УК-3.1.:</i> знать: основные принципы управления командой проекта уметь: ставить задачи себе и членам команды проекта владеть: навыками управления командой проекта
	УК-3.2. Вырабатывает командную стратегию при выполнении проекта.	<i>УК-3.2.:</i> знать: основные задачи и цели проекта для выработки стратегии его выполнения уметь: применять командную стратегию выполнения проекта владеть: навыками управления командой проекта в соответствии с командной стратегией
	УК-3.3. Применяет методы мотивации команды на достижение поставленной цели.	<i>УК-3.3.:</i> знать: основные задачи и цели проекта для мотивации команды на выполнение поставленной цели уметь: применять методы мотивации команды на достижение поставленной цели владеть: навыками мотивации команды на

		достижение поставленной цели
<i>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</i>	УК-4.1. Использует современные коммуникативные технологии.	<i>УК-4.1:</i> знать: современные коммуникативные технологии уметь: применять на практике коммуникативные технологии владеть: методами устного и письменного общения
	УК-4.2. Применяет современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	<i>УК-4.2:</i> знать: современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия уметь: применять на практике коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия владеть: методами устного и письменного общения, в том числе на иностранном языке
<i>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики и радиофизики для решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере педагогической деятельности</i>	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями в области физики и радиофизики.	<i>ОПК-1.1.:</i> знать: основные понятия и законы в области профессиональной деятельности уметь: применять основные понятия и законы в области профессиональной деятельности для решения научно-исследовательских задач владеть: основными методами решения научно-исследовательских задач в области своей профессиональной деятельности
	ОПК-1.2. Анализирует физические аспекты теории и возможности ее использования для решения научно-исследовательских задач.	<i>ОПК-1.2.:</i> знать: физические аспекты теории в области своей профессиональной деятельности уметь: анализировать физические аспекты теории и возможности ее использования для решения научно-исследовательских задач владеть: практическим опытом решения научно-исследовательских задач
	ОПК-1.3. Решает научно-исследовательские задачи, в том числе в сфере педагогической деятельности.	<i>ОПК-1.3:</i> знать: основы и задачи педагогической деятельности уметь: использовать теоретический опыт для решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере педагогической деятельности владеть: практическим опытом решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере педагогической деятельности
<i>ОПК-3. Способен применять современные информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты</i>	ОПК-3.1. Использует компьютерные программы и системы, компьютерное оборудование, а также новейшие отечественные и зарубежные информационные технологии, программные и сетевые продукты для решения	<i>ОПК-3.1:</i> ЗНАТЬ: современные компьютерные программы и системы, компьютерное оборудование, а также новейшие отечественные и зарубежные информационные технологии, программные и сетевые продукты

для решения задач профессиональной деятельности	задач в области физики и радиофизики.	<p>уметь: использовать компьютерные программы и системы, а также компьютерное оборудование для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>- владеть: навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) информации по тематике проводимых исследований</p>
	ОПК-3.2. Применяет языки программирования и библиотеки программ для решения задач профессиональной деятельности в области физики и радиофизики.	<p>- знать: современные языки программирования и библиотеки программ</p> <p>- уметь: использовать языки программирования и библиотеки программ для решения задач профессиональной деятельности в области физики и радиофизики</p> <p>- владеть: навыками критического анализа информации по тематике проводимых исследований</p>
ПК-1: Способен анализировать и обрабатывать научную информацию и результаты исследований в области физики и радиофизики при решении задач своей профессиональной деятельности	ПК-1.1. Применяет принципы сбора и анализа информации, рассматривает и оценивает современные научные достижения, а также генерирует новые идеи при решении исследовательских и практических задач.	<p><i>ПК-1.1:</i></p> <p>знать: принципы сбора и анализа информации,</p> <p>уметь: оценивать современные научные достижения, а также генерирует новые идеи при решении исследовательских и практических задач</p> <p>владеть: навыками анализа и представления полученных результатов исследования</p>
	ПК-1.2. Работает с большим объемом данных, систематизирует и анализирует информацию, полученную из различных источников, в том числе с использованием современных информационных и коммуникационных технологий.	<p><i>ПК-1.2:</i></p> <p>знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений</p> <p>уметь: работать с большим объемом данных, систематизировать и анализировать информацию, полученную из различных источников</p> <p>владеть: современными информационными и коммуникационными технологиями сбора теоретических и эмпирических данных, их анализа и представления полученных результатов исследования</p>
ПК-2: Способен выполнять теоретические и экспериментальные исследования и разработки по отдельным разделам тем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области физики и радиофизики и	ПК-2.1. Анализирует современное состояние исследований в области физики и радиофизики, современные подходы к описанию и моделированию различных физических явлений и оценке полученных результатов.	<p><i>ПК-2.1:</i></p> <p>знать: современное состояние исследований в области физики и радиофизики, современные подходы к описанию и моделированию различных физических явлений и оценке полученных результатов</p> <p>уметь: анализировать современное состояние исследований в области физики и радиофизики, современные подходы к описанию и моделированию различных физических явлений и оценке полученных</p>

оформлять их результаты		результатов владеть: навыками поиска и анализа информации в области исследований
	ПК-2.2. Выбирает и применяет аналитические, аналитико-численные, экспериментальные методы исследования в соответствии с типом поставленной задачи.	ПК-2.2: знать: аналитические, аналитико-численные, экспериментальные методы исследования в области своей профессиональной деятельности уметь: выбирать и применять аналитические, аналитико-численные, экспериментальные методы исследования в соответствии с типом поставленной задачи владеть: навыками решения исследовательских задач своей профессиональной деятельности
	ПК-2.3. Участвует в планировании, подготовке и проведении НИР.	ПК-2.3: знать: основные этапы НИР уметь: планировать поэтапное научное исследование владеть: навыками подготовки и проведения НИР
	ПК-2.4. Анализирует полученные данные, формулирует выводы и рекомендации по отдельным разделам тем в области физики и радиофизики.	ПК-2.4: знать: границы применимости полученных результатов научно-исследовательской работы уметь: анализировать полученные в результате выполнения НИР данные владеть: навыками анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по отдельным разделам тем в области физики и радиофизики
ПК-3: Способен разрабатывать и подготавливать составные части документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	ПК-3.1. Использует знание нормативных документов для составления заявок, грантов, проектов НИР, применяет заданные требования и правила при оформлении рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях.	ПК-3.1: знать: нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР, требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях уметь: использовать знание нормативных документов для составления заявок, грантов, проектов НИР владеть: навыками оформления научных отчетов или рукописей к публикации в рецензируемых научных

		изданиях
	ПК-3.2. Представляет результаты НИР академическому и бизнес-сообществу.	<p><i>ПК-3.2:</i></p> <p>знать: методы эффективного представления данных и результатов НИР академическому и бизнес-сообществу</p> <p>уметь: представлять результаты НИР академическому и бизнес-сообществу</p> <p>владеть: навыками представления докладов по научно-исследовательской работе, ответов на вопросы академического и бизнес-сообщества по представленным данным</p>
	ПК-3.3. Участвует в составлении и подаче конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по направленности Радиофизика.	<p><i>ПК-3.3:</i></p> <p>знать: основные правила оформления отчетов о выполнении НИР, а также методы планирования НИР для составления конкурсных заявок на выполнение НИР</p> <p>уметь: составлять научные отчеты о выполнении научно-исследовательских работ, а также планировать новые исследовательские работы</p> <p>владеть: навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ</p>

5. Содержание практики

Конкретное содержание практики, её структура, место проведения определяется видом профессиональной деятельности, к которому преимущественно готовится обучающийся.

Процесс прохождения практики в форме практической подготовки состоит из этапов:

- подготовительный;
- основной;
- заключительный.

Технологическая карта

Таблица 2

п/п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость (часов/неделя)
1	Организационный	- проведение организационного собрания - получение задания - проведение инструктажа руководителем практики	2
2	Основной (экспериментальный, производственный, технологический)	контактная работа с руководителем практики.	2
		выполнение индивидуального задания во взаимодействии с руководителем	409
3	Заключительный (обработка и анализ полученной информации)	- обработка и анализ полученной информации - формирование отчета - сдача зачета по практике	19
	ИТОГО:		432 / 8

6. Форма отчетности

По итогам прохождения производственной практики в форме практической подготовки обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию:

- письменный отчет
- индивидуальное задание
- рабочий график(план)/совместный рабочий график (план)
- предписание.

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет с оценкой.

По результатам проверки отчетной документации, устного доклада и собеседования выставляется оценка.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

7.1 Основная учебная литература:

1. Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. 168 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507377>
2. Медунецкий, В.Н. Методология научных исследований. [Электронный ресурс] / В.Н. Медунецкий, К.В. Силаева. Электрон. дан. СПб.: НИУ ИТМО, 2016. 55 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91341>
3. Чулков, В.А. Методология научных исследований. [Электронный ресурс] Электрон. дан. Пенза: ПензГТУ, 2014. 200 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/62796>

4. Микрюкова, Т.Ю. Методология и методы организации научного исследования: электронное учебное пособие. [Электронный ресурс] Электрон. дан. Кемерово: КемГУ, 2015. 233 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/80058>

7.2 Дополнительная учебная, научная и методическая литература:

1. Введенский Н.В., Рябикин М.Ю., Силаев А.А. Квантомеханические модели пониженной размерности для численных исследований ионизационных явлений в интенсивных электромагнитных полях. Учебно-методическое пособие. Н. Новгород: ННГУ, 2014. 33 с. [3 экз.]

2. Костюков И.Ю., Неруш Е.Н. Методы частиц для моделирования взаимодействия лазерного излучения с разреженной плазмой. Учебно-методическое пособие, Н. Новгород: ННГУ, 2015, 45 с. [3 экз.]

3. Еськин В.А. Электромагнитные волны в замагниченных плазменных волноводах. Учебное пособие. Н. Новгород: ННГУ, 2012. 108 с. (электронное издание). Режим доступа: http://www.unn.ru/books/met_files/Eskin.pdf

4. Еськин В.А. Возбуждение и распространение электромагнитных волн в замагниченных плазменных волноводах. Учебно-методическое пособие. Н. Новгород: ННГУ, 2017. 92 с. (электронное издание).

Режим доступа: http://www.unn.ru/books/met_files/Es'kin_Metod_2017.pdf

5. Миловский Н.Д. Асимптотические методы в теории волн. Учебно-методическое пособие. Н. Новгород: ННГУ. 2014. 138 с.

Режим доступа: <http://www.unn.ru/pages/ranking/method/amtv.pdf>

6. Миловский Н.Д., Зиновьев А.П. Квазиоптическая модель резонатора твердотельного лазера на пороге генерации. Н. Новгород: ННГУ, 2010. Режим доступа: <http://www.unn.ru/pages/e-library/methodmaterial/files/59.pdf>

7. Миловский Н.Д., Мартынова О.В., Зиновьев А.П. Преобразование лазерного излучения методами нелинейной оптики. Н. Новгород: ННГУ, 2014. [3 экз.]

8. Власов С.Н., Копосова Е.В., Малеханов А.И. Дифракция волн на гофрированной границе раздела сред. Практикум. Н. Новгород: ННГУ, 2015 г. (электронное издание). Режим доступа: http://www.unn.ru/books/met_files/DIFGAUFR.pdf

9. Попова Л.Л., Кудрин А.В., Марков Г.А. Электростатический анализатор энергии заряженных частиц. Н. Новгород: ННГУ, 1997. [3 экз.]

10. Марков Г.А., Попова Л.Л. Определение параметров плазмы с помощью высокочастотного интерферометра. Н. Новгород: ННГУ, 2003. [3 экз.]

11. Марков Г.А., Рябов А.О. Волновая диагностика плазмы разрядного канала. Н. Новгород: ННГУ, 2011. [3 экз.]

7.3 Ресурсы сети Интернет.

1. <http://www.wl.unn.ru/study/?page=3>

2. <http://www.unn.ru/books/resources.html>

8. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Wolfram Mathematica
2. Matlab
3. MATLAB Distributed Computing Server
4. CST studio suite 2013
5. CorelDRAW Graphics Suite X6 Education Lic (1-60)
6. WinEdt Personal License (educational)
7. MS Office
8. Acrobat Professional 11.0
9. Доступ к информационным базам «Web of Science», «Scopus».

9. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики.

1. Учебные аудитории (в том числе оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет);
2. Помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);
3. Компьютерные классы с комплектом программного обеспечения (см. п. 8);
4. Высокопроизводительный вычислительный кластер, имеющий 780 CPU-ядер Intel Xeon E5 и 4 видеокарты Nvidia Tesla K40, для проведения суперкомпьютерных вычислений.
5. Установка «Безэховая антенная камера».
6. Плазменный стенд «Канал».
7. Стенд для исследования эффекта обращения волнового фронта.
8. Стенд для исследования волоконных лазеров.
9. Комплект оборудования для прототипирования антенных устройств и элементов систем связи (станок LPKF ProtoMat S63c числовым программным управлением для производства СВЧ печатных плат и антенных элементов, 3D принтер с большой рабочей зоной).

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике

По результатам практики в форме практической подготовки студент составляет отчет о выполнении работы в соответствии с программой практики, индивидуальным заданием и рабочим графиком (планом)/совместным рабочим графиком (планом), свидетельствующий о закреплении знаний, умений, приобретении практического опыта, освоении универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, определенных образовательной программой, с описанием решения задач практики.

Вместе с отчетом обучающийся предоставляет на кафедру оформленное предписание, индивидуальное задание и рабочий график (план)/совместный рабочий график (план).

Проверка отчётов по учебным, производственным (в том числе преддипломным) практикам и проведение промежуточной аттестации по ним проводятся в соответствии с графиком прохождения практики.

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем практики.

Проведение промежуточной аттестации предполагает определение руководителем практики уровня овладения обучающимся практическими навыками работы и степени применения на практике полученных в период обучения теоретических знаний в соответствии с компетенциями, формирование которых предусмотрено программой практики, как на основе представленного отчета, так и с использованием оценочных материалов, предусмотренных программой практики.

10.1. Паспорт фонда оценочных средств по практике «Научно-исследовательская работа» (в форме практической подготовки) (наименование практики)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по практике, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
<p>УК-1</p> <p>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	УК-1.1. Анализирует проблемные ситуации.	<p>УК-1.1:</p> <p>знать: основные типы проблемных ситуаций в своей профессиональной деятельности</p> <p>уметь: анализировать проблемные ситуации в своей профессиональной деятельности</p> <p>владеть: применять системный подход к анализу проблемных ситуаций в своей профессиональной деятельности</p>	Собеседование	<p>Зачет с оценкой:</p> <p>Устный доклад, собеседование, отчетная документация</p>
	УК-1.2. Вырабатывает стратегию действий при возникновении критических ситуаций.	<p>УК-1.2:</p> <p>знать: основные методы критического анализа</p> <p>уметь: вырабатывать стратегию действий при возникновении проблемных ситуаций</p> <p>владеть: методами решения проблемных ситуаций в области своей профессиональной деятельности</p>	Собеседование	<p>Зачет с оценкой:</p> <p>Устный доклад, собеседование, отчетная документация</p>

<p>УК-2</p> <p><i>Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</i></p>	<p>УК-2.1. Понимает структуру жизненного цикла проекта.</p>	<p>УК-2.1.: знать: основные задачи проекта уметь: выстаивать структуру проекта в целом владеть: навыками планирования научно-исследовательской задачи</p>	<p>Собеседование</p>	<p>Зачет с оценкой:</p> <p>Устный доклад, собеседование, отчетная документация</p>
	<p>УК-2.2. Организует жизненный цикл проекта в соответствии с его спецификой.</p>	<p>УК-2.2.: знать: особенности построения и планирования НИР уметь: управлять выполнением научно-исследовательской задачи на разных этапах ее решения владеть: практическим опытом организации жизненного цикла проекта в соответствии с его спецификой</p>	<p>Собеседование</p>	<p>Зачет с оценкой:</p> <p>Устный доклад, собеседование, отчетная документация</p>
<p>УК-3</p> <p><i>Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</i></p>	<p>УК-3.1. Использует основные принципы управления командой проекта.</p>	<p>УК-3.1.: знать: основные принципы управления командой проекта уметь: ставить задачи себе и членам команды проекта владеть: навыками управления командой проекта</p>	<p>Собеседование</p>	<p>Зачет с оценкой:</p> <p>Устный доклад, собеседование, отчетная документация</p>
	<p>УК-3.2. Вырабатывает командную стратегию при выполнении проекта.</p>	<p>УК-3.2.: знать: основные задачи и цели проекта для выработки стратегии его выполнения уметь: применять командную стратегию выполнения проекта владеть: навыками управления командой проекта в соответствии с командной стратегией</p>	<p>Собеседование</p>	<p>Зачет с оценкой:</p> <p>Устный доклад, собеседование, отчетная документация</p>
	<p>УК-3.3. Применяет методы мотивации команды на достижение поставленной цели.</p>	<p>УК-3.3.: знать: основные задачи и цели проекта для мотивации команды на выполнение поставленной цели уметь: применять методы мотивации команды на достижение</p>	<p>Собеседование</p>	<p>Зачет с оценкой:</p> <p>Устный доклад, собеседование, отчетная документация</p>

		поставленной цели владеть: навыками мотивации команды на достижение поставленной цели		ия
<p>УК-4</p> <p><i>Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессиональног о взаимодействия</i></p>	УК-4.1. Использует современные коммуникативные технологии.	УК-4.1: знать: современные коммуникативные технологии уметь: применять на практике коммуникативные технологии владеть: методами устного и письменного общения	Собеседование	Зачет с оценкой: <i>Устный доклад, собеседован ие, отчетная документац ия</i>
	УК-4.2. Применяет современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	УК-4.2: знать: современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия уметь: применять на практике коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия владеть: методами устного и письменного общения, в том числе на иностранном языке	Собеседование	Зачет с оценкой: <i>Устный доклад, собеседован ие, отчетная документац ия</i>
<p>ОПК-1</p> <p><i>Способен применять фундаментальны е знания в области физики и радиофизики для решения научно- исследовательски х задач, в том числе в сфере педагогической деятельности</i></p>	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями в области физики и радиофизики.	ОПК-1.1.: знать: основные понятия и законы в области профессиональной деятельности уметь: применять основные понятия и законы в области профессиональной деятельности для решения научно- исследовательских задач владеть: основными методами решения научно- исследовательских задач в области своей профессиональной	Собеседование	Зачет с оценкой: <i>Устный доклад, собеседован ие, отчетная документац ия</i>

		деятельности		
	ОПК-1.2. Анализирует физические аспекты теории и возможности ее использования для решения научно-исследовательских задач.	ОПК-1.2.: знать: физические аспекты теории в области своей профессиональной деятельности уметь: анализировать физические аспекты теории и возможности ее использования для решения научно-исследовательских задач владеть: практическим опытом решения научно-исследовательских задач	Собеседование	Зачет с оценкой: Устный доклад, собеседование, отчетная документация
	ОПК-1.3. Решает научно-исследовательские задачи, в том числе в сфере педагогической деятельности.	ОПК-1.3.: знать: основы и задачи педагогической деятельности уметь: использовать теоретический опыт для решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере педагогической деятельности владеть: практическим опытом решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере педагогической деятельности	Собеседование	Зачет с оценкой: Устный доклад, собеседование, отчетная документация

<p>ОПК-3</p> <p><i>Способен применять современные информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности</i></p>	<p>ОПК-3.1. Использует компьютерные программы и системы, компьютерное оборудование, а также новейшие отечественные и зарубежные информационные технологии, программные и сетевые продукты для решения задач в области физики и радиофизики.</p>	<p>ОПК-3.1:</p> <p>знать: современные компьютерные программы и системы, компьютерное оборудование, а также новейшие отечественные и зарубежные информационные технологии, программные и сетевые продукты</p> <p>уметь: использовать компьютерные программы и системы, а также компьютерное оборудование для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>- владеть: навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) информации по тематике проводимых исследований</p>	<p>Собеседование</p>	<p>Зачет с оценкой:</p> <p><i>Устный доклад, собеседование, отчетная документация</i></p>
	<p>ОПК-3.2. Применяет языки программирования и библиотеки программ для решения задач профессиональной деятельности в области физики и радиофизики.</p>	<p>- знать: современные языки программирования и библиотеки программ</p> <p>- уметь: использовать языки программирования и библиотеки программ для решения задач профессиональной деятельности в области физики и радиофизики</p> <p>- владеть: навыками критического анализа информации по тематике проводимых исследований</p>	<p>Собеседование</p>	<p>Зачет с оценкой:</p> <p><i>Устный доклад, собеседование, отчетная документация</i></p>

<p>ПК-1</p> <p><i>Способен анализировать и обрабатывать научную информацию и результаты исследований в области физики и радиофизики при решении задач своей профессиональной деятельности</i></p>	<p>ПК-1.1. Применяет принципы сбора и анализа информации, рассматривает и оценивает современные научные достижения, а также генерирует новые идеи при решении исследовательских и практических задач.</p>	<p><i>ПК-1.1:</i> знать: принципы сбора и анализа информации, уметь: оценивать современные научные достижения, а также генерирует новые идеи при решении исследовательских и практических задач владеть: навыками анализа и представления полученных результатов исследования</p>	<p><i>Собеседование</i></p>	<p><i>Зачет с оценкой:</i></p> <p><i>Устный доклад, собеседование, отчетная документация</i></p>
	<p>ПК-1.2. Работает с большим объемом данных, систематизирует и анализирует информацию, полученную из различных источников, в том числе с использованием современных информационных и коммуникационных технологий.</p>	<p><i>ПК-1.2:</i> знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений уметь: работать с большим объемом данных, систематизировать и анализировать информацию, полученную из различных источников владеть: современными информационными и коммуникационными технологиями сбора теоретических и эмпирических данных, их анализа и представления полученных результатов исследования</p>	<p><i>Собеседование</i></p>	<p><i>Зачет с оценкой:</i></p> <p><i>Устный доклад, собеседование, отчетная документация</i></p>
<p>ПК-2</p> <p><i>Способен выполнять теоретические и экспериментальные исследования и разработки по отдельным разделам тем научно-исследовательских и опытно-конструкторских</i></p>	<p>ПК-2.1. Анализирует современное состояние исследований в области физики и радиофизики, современные подходы к описанию и моделированию различных физических явлений и оценке полученных результатов.</p>	<p><i>ПК-2.1:</i> знать: современное состояние исследований в области физики и радиофизики, современные подходы к описанию и моделированию различных физических явлений и оценке полученных результатов уметь: анализировать современное состояние</p>	<p><i>Собеседование</i></p>	<p><i>Зачет с оценкой:</i></p> <p><i>Устный доклад, собеседование, отчетная документация</i></p>

работ в области физики и радиофизики и оформлять их результаты		исследований в области физики и радиофизики, современные подходы к описанию и моделированию различных физических явлений и оценке полученных результатов владеть: навыками поиска и анализа информации в области исследований		
	ПК-2.2. Выбирает и применяет аналитические, аналитико-численные, экспериментальные методы исследования в соответствии с типом поставленной задачи.	ПК-2.2: знать: аналитические, аналитико-численные, экспериментальные методы исследования в области своей профессиональной деятельности уметь: выбирать и применять аналитические, аналитико-численные, экспериментальные методы исследования в соответствии с типом поставленной задачи владеть: навыками решения исследовательских задач своей профессиональной деятельности	Собеседование	Зачет с оценкой: Устный доклад, собеседование, отчетная документация
	ПК-2.3. Участвует в планировании, подготовке и проведении НИР.	ПК-2.3: знать: основные этапы НИР уметь: планировать поэтапное научное исследование владеть: навыками подготовки и проведения НИР	Собеседование	Зачет с оценкой: Устный доклад, собеседование, отчетная документация

	ПК-2.4. Анализирует полученные данные, формулирует выводы и рекомендации по отдельным разделам тем в области физики и радиофизики.	<p><i>ПК-2.4:</i></p> <p>знать: границы применимости полученных результатов научно-исследовательской работы</p> <p>уметь: анализировать полученные в результате выполнения НИР данные</p> <p>владеть: навыками анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по отдельным разделам тем в области физики и радиофизики</p>	Собеседование	<p><i>Зачет с оценкой:</i></p> <p><i>Устный доклад, собеседование, отчетная документация</i></p>
<p>ПК-3</p> <p><i>Способен разрабатывать и подготавливать составные части документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок</i></p>	ПК-3.1. Использует знание нормативных документов для составления заявок, грантов, проектов НИР, применяет заданные требования и правила при оформлении рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях.	<p><i>ПК-3.1:</i></p> <p>знать: нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР, требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях</p> <p>уметь: использовать знание нормативных документов для составления заявок, грантов, проектов НИР</p> <p>владеть: навыками оформления научных отчетов или рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях</p>	Собеседование	<p><i>Зачет с оценкой:</i></p> <p><i>Устный доклад, собеседование, отчетная документация</i></p>
	ПК-3.2. Представляет результаты НИР академическому и бизнес-сообществу.	<p><i>ПК-3.2:</i></p> <p>знать: методы эффективного представления данных и результатов НИР академическому и</p>	Собеседование	<p><i>Зачет с оценкой:</i></p> <p><i>Устный доклад, собеседование, отчетная</i></p>

		<p>бизнес-сообществу</p> <p>уметь: представлять результаты НИР академическому и бизнес-сообществу</p> <p>владеть: навыками представления докладов по научно-исследовательской работе, ответов на вопросы академического и бизнес-сообщества по представленным данным</p>		документация
	<p>ПК-3.3. Участвует в составлении и подаче конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по направленности Радиофизика.</p>	<p>ПК-3.3:</p> <p>знать: основные правила оформления отчетов о выполнении НИР, а также методы планирования НИР для составления конкурсных заявок на выполнение НИР</p> <p>уметь: составлять научные отчеты о выполнении научно-исследовательских работ, а также планировать новые исследовательские работы</p> <p>владеть: навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ</p>	Собеседование	<p>Зачет с оценкой:</p> <p>Устный доклад, собеседование, отчетная документация</p>

Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
Полнота знаний	Отсутствие знаний теоретического материала для выполнения индивидуального задания. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования, отсутствует отчет, оформленный в соответствии с требованиями	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки при ответе на вопросы собеседования	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки и требований программы практики
Наличие умений	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме,	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными и недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме без недочетов

			объеме	но некоторые с недочетами			
Наличие навыков (владение опытом)	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
Мотивация (личностное отношение)	Полное отсутствие учебной активности и мотивации, пропущена большая часть периода практики	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствует	Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи на низком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на уровне выше среднего, демонстрируется готовность выполнять большинство поставленных задач на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на очень высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять нестандартные дополнительные задачи на высоком уровне качества
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция не сформирована. Отсутствуют знания, умения, навыки, необходимые для решения практических (профессиональных)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений,	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений,	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в	Сформированность компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в

	х) задач. Требуется повторное обучение	(профессиональн ых) задач. Требуется повторное обучение	навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональ ных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональ ных) задач, но требуется отработка дополнительных практических навыков	навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональ ных) задач	полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональн ых) задач	полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических (профессиональ ных) задач
Уровень сформированности компетенций	Нулевой	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий
	низкий		достаточный				

Критерии итоговой оценки результатов практики

Критериями оценки результатов прохождения обучающимися практики в форме практической подготовки являются сформированность предусмотренных программой компетенций, т.е. полученных теоретических знаний, практических навыков и умений (самостоятельность, исследовательская активность).

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует высокий уровень подготовки, творческий подход к решению нестандартных ситуаций во время выполнения индивидуального задания. Обучающийся представил подробный отчет по практике, активно работал в течение всего периода практики.
Отлично	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует высокий уровень подготовки. Обучающийся представил подробный отчет по практике, активно работал в течение всего периода практики.
Очень хорошо	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует хорошую подготовку. Обучающийся представил подробный отчет по практике с незначительными неточностями, активно работал в течение всего периода практики.
Хорошо	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты практически полностью. Обучающийся демонстрирует в целом хорошую подготовку, но при подготовке отчета по практике и проведении собеседования допускает заметные ошибки или недочеты. Обучающийся активно работал в течение всего периода практики.
Удовлетворительно	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций в целом достигнуты, но имеются явные недочеты в демонстрации умений и навыков по одной или нескольким компетенциям УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3. Обучающийся показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки при выполнении индивидуального задания, но при ответах на наводящие вопросы во время собеседования, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Обучающийся имел пропуски в течение периода практики.
Неудовлетворительно	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций в целом не достигнуты, обучающийся не представил своевременно /представил недостоверный отчет по практике, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение практики.
Плохо	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций не достигнуты, обучающийся не представил своевременно отчет по практике, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение практики, не может дать правильный ответ на вопросы собеседования.

10.2. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

10.2.1. Требования к отчету по практике

Письменный отчет обучающийся предоставляет в распечатанном виде. Отчет должен содержать титульный лист, задание на практику, цели, задачи, место и продолжительность практики. Основная часть отчета по практике должна содержать описание изученных в ходе практики материалов, подробное описание выполненных работ на основании индивидуального задания, анализ пройденной обучающимся практики, описание приобретенных знаний, умений и навыков, а так же отзыв студента об организации практики и профессиональной значимости для себя. Указывается список использованных источников, которые изучались в процессе прохождения практики.

При нарушении этих требований отчет будет возвращен студенту на доработку.

Вся отчетная документация по практике должна быть представлена не позднее семи дней после окончания практики.

10.2.2. Вопросы к собеседованию (устным опросам) по практике «Научно-исследовательская работа»

№	Вопрос	Код компетенции (согласно РПП)
1.	В чем заключается новизна актуальность научной работы, выполненной студентом.	УК-4
2.	Какие труды, статьи и другие источники литературы использовались при выполнении научно-исследовательской работы?	УК-1
3.	Каковы перспективы дальнейшего исследования по выбранной тематике?	УК-2
4.	Какие научные группы на отечественных и зарубежных предприятиях занимаются схожими проблемами?	ПК-1
5.	В чем отличие Ваших подходов, методов, моделей, экспериментальных методик от подходов, применяемых другими исследовательскими группами?	ПК-2
6.	В каких областях научных исследований могут быть применены результаты, полученные в ходе выполнения работы?	ПК-3
7.	Ваше участие в проведении расчетов, моделирования по заданной тематике?	УК-3
8.	Ваше участие в разработке и проведении эксперимента?	УК-2
9.	Проводили ли Вы сравнение теоретически полученных данных с результатами экспериментов?	ПК-2
10.	Проводили ли Вы оценки точности проведенных Вами измерений?	ПК-3
11.	Оценить границы применимости сделанных приближений и предположений	ОПК-1
12.	Какие программные средства и библиотеки использовались для решения научно-исследовательской задачи?	ОПК-3

10.2.3. Задания для текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости проводится во время консультаций с руководителем и представляет собой контроль хода выполнения индивидуального задания. Периодичность текущего контроля устанавливается руководителем индивидуально на организационном этапе проведения практики, но не может быть реже одного раза в неделю. Форма текущего контроля успеваемости – устная, письменную форму контроля руководитель вправе установить при необходимости в индивидуальном порядке.

Программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 03.04.03. – «Радиофизика»

Автор (ы): А.В. Кудрин, д.ф.-м.н., профессор; А.С. Зайцева, к.ф.-м.н.

Рецензент (ы): В.В. Матросов, д.ф.-м.н., профессор, декан радиофизического факультета

Заведующий кафедрой: А.В. Кудрин, д.ф.-м.н., профессор

Программа одобрена на заседании методической комиссии радиофизического факультета от «28» ноября 2024 года, протокол № 6/24.