

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института физики
С.Б. Вениг
«22» 06 2023 г.

Программа учебной практики
Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

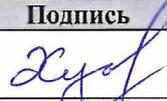
Направление подготовки бакалавриата
03.03.01 Прикладные математика и физика

Профиль подготовки бакалавриата
Нелинейные процессы в микроволновых системах

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Хутиева Анна Борисовна		22.06.23
Председатель НМС	Скрипаль Анатолий Владимирович		22.06.23
Заведующий кафедрой	Бегинин Евгений Николаевич		22.06.23
Специалист Учебного управления/отдела аспирантуры			

1. Цели учебной практики

Целями научно-исследовательской работы (получения первичных навыков научно-исследовательской работы), являются

1. Развитие профессиональных компетенций в области изучения и анализа нелинейных процессов, в том числе в микроволновых системах, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.01 «Прикладные математика и физика».
2. Формирование представлений о научно-исследовательской деятельности, приобретение первичных навыков научно-исследовательской работы.
3. Уяснение обучающимися связи между математикой и физикой, осознание места и роли прикладных математики и физики в ряду других наук о природе, обществе и технике.
4. Формирование у обучающихся начальных навыков владения соответствующим математическим аппаратом.
5. Формирование навыков самостоятельного решения прикладных задач

2. Тип (форма) учебной практики и способ ее проведения

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) является практикой по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. Способ проведения практики — стационарная, рассредоточенная. Для прохождения практики за учебной группой студентов закрепляется руководитель практики. В ходе практики студенты получают первичные навыки научно-исследовательской работы, знакомятся с основными математическими понятиями, базовыми концепциями и методами, в том числе методами теории колебаний, применяемыми при построении моделей физических процессов, и применяют их для решения учебных задач исследовательского характера.

3. Место учебной практики в структуре ООП

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) относится к Блоку Б2 «Практики», Б2.В «Часть, формируемая участниками образовательных отношений». Время прохождения практики: в течение 2 семестра, продолжительность практики 72 часа (1 и 1/3 недели). Общая трудоемкость практики составляет 2 зачетные единицы.

Для успешного прохождения практики обучаемый должен обладать базовой физико-математической подготовкой в объеме школьной программы по физике и математике. Прохождение практики закладывает у студентов первичные представления о научно-исследовательской деятельности,

формирует начала «междисциплинарного мышления», дает подготовку для выполнения производственных практик, а также изучения курсов теоретической физики, теории колебаний и волн.

4. Результаты обучения по практике

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p>УК-1</p> <p>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>1.1_ Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p>2.1_ Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>3.1_ Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>4.1_ Б.УК-1. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки.</p> <p>Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>5.1_ Б.УК-1. Определяет</p>	<p>Знать способы поиска информации</p> <p>Уметь осуществлять поиск и анализ информации, анализировать задачу</p> <p>Владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач</p>

	и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	
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	<p>1.1_Б.УК-2. Формулирует в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p> <p>2.1_Б.УК-2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>3.1_Б.УК-2. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p> <p>4.1_Б.УК-2. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p>Знать основные этапы проектирования решения конкретных задач проекта</p> <p>Уметь формулировать в рамках цели совокупность задач</p> <p>Владеть навыками публичного представления результатов</p>
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>1.1_Б.УК-3. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде.</p> <p>2.1_Б.УК-3. Понимает</p>	<p>Знать принципы межличностных коммуникаций для достижения цели</p> <p>Уметь предвидеть результаты межличностной коммуникации и</p>

	<p>особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.).</p> <p>3.1_ Б.УК-3. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата.</p> <p>4.1_ Б.УК-3. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями, опытом и презентации результатов работы команды</p>	<p>планировать задачи для достижения результатов</p> <p>Владеть навыками эффективного взаимодействия с членами команды и научным руководителем</p>
<p>УК-6</p> <p>Способен управлять своим временем, выстраивать и</p>	<p>1.1_ Б.УК-6. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных</p>	<p>Знать собственные ресурсы и пределы времени</p> <p>Уметь выделять цели</p>

<p>реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>и т.д.) для успешного выполнения порученной работы.</p> <p>2.1_Б.УК-6. Понимает важность планирования перспективных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>3.1_Б.УК-6. Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>4.1_Б.УК-6. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p> <p>5.1_Б.УК-6. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для</p>	<p>деятельности для успешного выполнения порученной работы</p> <p>Владеть навыками критической оценки эффективности использования ресурсов для решения задач</p>
---	--	--

	приобретения новых знаний и навыков	
<p>ПК-1</p> <p>Способен применять фундаментальные знания в области нелинейных колебаний и волн для планирования и проведения численных и натуральных экспериментов в области нелинейных явлений и процессов, в том числе в микроволновых системах</p>	<p>ИД-1 ПК-1 применяет фундаментальные знания в области нелинейных колебаний и волн для планирования численных и натуральных экспериментов в области нелинейных явлений и процессов, в том числе в микроволновых системах</p> <p>ИД-2 ПК-1 осуществляет проведение численных экспериментов в области нелинейных явлений и процессов, в том числе в микроволновых системах</p> <p>ИД-3 ПК-1 осуществляет проведение натуральных экспериментов в области нелинейных явлений и процессов, в том числе в микроволновых системах</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные концепции современной общенаучной картины мира; • понятия экспоненты и логарифма; • элементарные сведения о дифференциальном и интегральном исчислении; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> • строить графики элементарных функций; • находить максимумы и минимумы; • решать простейшие дифференциальные уравнения первого порядка; • Владеть применением анализа размерностей и теории подобия для решения конкретных задач; • математическим аппаратом дифференциальног

		о и интегрального исчисления навыками самостоятельного применения математического аппарата для решения физических задач.
ПК-2 Способен осуществлять поиск и анализ научной и научно-технической информации в области нелинейных явлений и процессов, в том числе в микроволновых системах	ИД-1 ПК-2. Осуществляет поиск научной и научно-технической информации в области нелинейных явлений и процессов, в том числе в микроволновых системах, в соответствии с заданной предметной областью ИД-2 ПК-2. Осуществляет анализ и систематизацию имеющейся научной и научно-технической информации в области нелинейных явлений и процессов, в том числе в микроволновых системах, в соответствии с заданной предметной областью	Знать методы поиска научной информации Уметь осуществлять поиск и анализ информации с использованием современных технологий Владеть навыками анализа полученной информации в области нелинейных явлений
ПК-3 Способен подготавливать планы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и отчеты по	ИД-1 ПК-3. Определяет численные и натурные эксперименты, необходимые для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с полученным заданием ИД-2 ПК-3. Осуществляет	Знать принципы проведения базовых научных исследований и правила оформления научных отчетов Уметь использовать современные технологии для подготовки отчетов, а также уметь систематизировать и

<p>ним</p>	<p>систематизацию и анализ результатов, полученных в результате проведения численных и натурных экспериментов в ходе выполнения проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>ИД-3 ПК-3. Способен подготовить и оформить отчет о проведенных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах</p>	<p>анализировать полученные результаты</p> <p>Владеть навыками подготовки и оформления научно-исследовательский работ.</p>
------------	--	--

5. Структура и содержание учебной/производственной практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
		Самостоятельная работа	
1	Организационный этап.	2	индивидуальный отчет
2	Основной этап	64	проверка домашних заданий
3	Заключительный этап.	6	индивидуальный отчет
	Итого	72	Зачет

Прохождение практики разбивается на три этапа:

1. Организационный этап. На этом этапе студенты знакомятся с руководителем практики и определяют задачи, которые необходимо решить за время прохождения практики.

2. Основной этап. На этом этапе студенты выполняют индивидуальные задания, полученные от руководителя практики, по следующим темам:

1. Оценки, размерности, подобие
2. Задачи с малым параметром. Геометрия разных масштабов
3. Производная в математике и физике
4. Задачи на максимум и минимум
5. Экспонента
6. Интеграл
7. Простейшие дифференциальные уравнения.

3. Заключительный этап. На этом этапе студенты осуществляют систематизацию и обобщение материалов, оформляют отчет по практике

Формы проведения учебной практики

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) проводится в форме самостоятельной работы студента над поставленными задачами с консультациями по возникающим вопросам с руководителем практики.

Место и время проведения учебной практики

Место проведения практики — кафедра нелинейной физики

Время проведения практики — в течение 2 семестра, продолжительность 72 часа

Для формирования у студентов профессиональных навыков, соответствующих профилю образовательной программы, в рамках занятий для практической подготовки студенты выполняют следующие профессиональные действия и задачи:

- практическое решение учебных задач исследовательского характера с применением математических методов исследования;
- анализ и обобщение полученных результатов;
- представление результатов своих исследований в виде доклада

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Формой промежуточной аттестации по итогам прохождения учебной практик «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» является зачет. Зачет проводится в виде защиты отчета перед руководителем практики. Аттестация проводится по окончании практики.

6. Образовательные технологии, используемые на учебной практике

При прохождении практики используются следующие современные образовательные технологии:

- Информационно-коммуникационные технологии
- Проектные методы обучения
- Исследовательские методы в обучении
- Проблемное обучение

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.01 «Прикладная математика и физика» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, работа над проектами) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В Институте созданы условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, которые предполагают применение адаптивных индивидуальных программ, активную самостоятельную деятельность: чтение обязательной и дополнительной литературы, реферативная работа, решение задач различного уровня сложности, выполнение практических заданий по индивидуальному плану, т.д. Технология адаптивного обучения предполагает осуществление контроля всех видов, в том числе дистанционного.

Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными образовательными ресурсами: электронными пособиями, презентациями лекционных курсов, программным обеспечением для реализации компьютерных лабораторных и практических работ. Предусмотрена возможность получения данных средств на университетских и кафедральных сайтах, а также при непосредственном общении с преподавателем по электронной почте или с применением дистанционного общения.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике

Прохождение учебной практики " Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" отнесено к категории самостоятельной работы студента, выполняемой под руководством и контролем руководителя практики. Руководитель практики формулирует индивидуальное задание для студента осуществляет контроль за прохождением практики. Он формулирует контрольные вопросы и задания для проведения текущей аттестации по разделам (этапам) практики, осваиваемым студентом..

По итогам прохождения практики студент представляет руководителю отчет о прохождении практики. Отчет по практике является учебным

документом, выполненным студентом по учебному плану на промежуточном этапе обучения в университете.

Отчет по практике должен содержать следующие структурные части:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложение (при необходимости).

Отчет должен отображать умение студента сжато, логично и аргументировано излагать материал. Отчет должен содержать цели, описание и характеристику работ, проведенных студентом, с изложением методов и полученных результатов и выводы по практике. К отчету по практике могут быть приложены материалы анализа по работе, схемы, графики, таблицы, методики расчетов параметров, методики проводимых исследований, программы для ЭВМ и др. При использовании научной (технической) литературы при написании отчета студент обязан делать ссылки на автора и источник, откуда он заимствует материал или отдельные результаты. В тексте отчета недопустимыми являются орфографические и синтаксические ошибки и описки, небрежное оформление рисунков, таблиц, схем.

8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции и	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
2	0	0	0	40	0	20	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

Самостоятельная работа

Прохождение учебной практики " Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" отнесено к категории самостоятельной работы студента, выполняемой под руководством и контролем руководителя практики. Научный руководитель формулирует индивидуальное задание для студента и осуществляет непрерывный контроль за выполнением научно-исследовательской работы и

оценивает работу студента в баллах. Максимальная сумма за самостоятельную работу составляет 40 баллов.

Другие виды учебной деятельности

По итогам выполнения практики студент представляет руководителю отчет о практике. Отчет принимается руководителем с выставлением оценки. Максимальная сумма баллов за качество отчета составляет 20 баллов. Критериями оценивания являются полнота и правильность выполнения поставленных задач, грамотность и логичность изложения, аккуратность оформления.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по практике «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» является **зачет**, который проводится в форме доклада защита отчета перед руководителем практики. К защите допускаются студенты, выполнившие работы по всем пунктам плана и представившие письменный отчет с оценкой научного руководителя.

По результатам промежуточной аттестации студент может получить до **40 баллов**.

31 – 40 баллов:

Студент демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, четко формулирует цели работы и полученные результаты, проявляет творческие способности при выполнении заданий, поставленных научным руководителем, полно и правильно отвечает на вопросы по докладу.

21 – 30 баллов:

Студент демонстрирует полное знание материала, правильно выполняет задания, поставленные научным руководителем, показывает систематический характер знаний, в основном правильно отвечает на вопросы по докладу.

11 – 20 баллов:

Студент демонстрирует знания основного материала, однако выполняет задания, поставленные научным руководителем, с недочетами, допускает погрешности при ответах на вопросы.

0 – 10 баллов:

Студент демонстрирует «отрывочные» знания основного материала, допускает принципиальные ошибки при ответах на вопросы, не в состоянии четко сформулировать цели работы и полученные результаты.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента по практике «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по практике «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» в оценку (зачет):

40-100 баллов	«зачтено»
0-39 баллов	«не зачтено»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики.

а) литература:

1. Трубецков Д.И., Рожнёв А.Г. Лекции по теории колебаний и волн. Линейные колебания. Саратов, 2011 (ЭБ учебно-методических пособий СГУ). ✓
2. Кузнецов А.П., Кузнецов С.П., Рыскин Н.М. Лекции по теории колебаний и волн. Нелинейные колебания. Саратов, 2011 (ЭБ учебно-методических пособий СГУ). ✓
3. Трубецков Д.И., Рожнёв А.Г. Лекции по теории колебаний и волн. Линейные волны. Саратов, 2014 (ЭБ учебно-методических пособий СГУ). ✓
4. Рыскин Н.М., Трубецков Д.И. Лекции по теории колебаний и волн. Нелинейные волны. Саратов, 2011 (ЭБ учебно-методических пособий СГУ, http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/282.pdf) ✓
5. Горелик Г.С. Колебания и волны. Введение в акустику, радиофизику и оптику. 3-е изд. М.: Физматлит, 2008. ✓
VPS
6. Рабинович М.И., Трубецков Д.И. Введение в теорию колебаний и волн. М.: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика» 2000. ✓
VPS
7. Кузнецов С.П. Динамический хаос. М.: Физматлит, 2001. ✓
38
8. Кузнецов А.П., Кузнецов С.П., Рыскин Н.М., Исаева О.Б. Нелинейность: от колебаний к хаосу. Задачи и учебные программы. М.– Ижевск: РХД, 2006. ЭБС «IPR books» электронный ресурс. ✓

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
http://gsnti-norms.ru/norms/common/doc.asp?0&/norms/stands/7_32.htm
2. ГОСТ 19.101-77 Единая система программной документации. Виды программ и программных документов
http://www.rugost.com/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=50

Материалы с сайта базовой кафедры динамических систем СГУ:

3. Кузнецов А.П. Как работают и думают физики.
<http://sgtnd.narod.ru/pabl/rus/think.htm>
4. Кузнецов А.П., Кузнецов С.П., Савин А.В., Станкевич Н.В. Анализ в физике. <http://sgtnd.narod.ru/pabl/rus/APh.htm>
5. Кузнецов А.П. Физики тоже любят математику.
<http://sgtnd.narod.ru/wts/rus/colkn.htm>
- 6.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы также дополняются руководителем практики в индивидуальном порядке для каждого студента

10. Материально-техническое обеспечение учебной практики.

Для проведения практики " Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" используются аудитории кафедры нелинейной физики

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 03.03.01 «Прикладные математика и физика» («Нелинейный процессы в микроволновых системах»)

Автор
Ассистент



А.Б. Хутиева

Программа одобрена на заседании кафедры нелинейной физики от 22 июня 2023 года, протокол №11.