

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  
"25" октября 2021 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,  
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Савин Алексей Владимирович		25.10.21
Председатель НМС	Скрипаль Анатолий Владимирович		25.10.21
Заведующий кафедрой	Бегинин Евгений Николаевич		25.10.21
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><b>УК-1</b></p> <p>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>1.1_ Б.УК-1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p><b>2.1_ Б.УК-1.</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p><b>3.1_ Б.УК-1.</b> Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p><b>4.1_ Б.УК-1.</b> 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><b>5.1_ Б.УК-1.</b> 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.	
<b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p><b>1.1_Б.УК-2.</b> Формулирует в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p> <p><b>2.1_Б.УК-2.</b> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p><b>3.1_Б.УК-2.</b> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p> <p><b>4.1_Б.УК-2.</b> 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>
<b>УК-3</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p><b>1.1_Б.УК-3.</b> Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде.</p> <p><b>2.1_Б.УК-3.</b> 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><b>УК-6</b></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><b>ПК-1</b></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"> <li>• основные концепции современной общенаучной картины мира;</li> <li>• понятия экспоненты и логарифма;</li> <li>• элементарные сведения о дифференциальном и интегральном исчислении;</li> </ul> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• строить графики элементарных функций;</li> <li>• находить максимумы и минимумы;</li> <li>• решать простейшие дифференциальные уравнения первого порядка;</li> <li>• Владеть применением анализа размерностей и теории подобия для решения конкретных задач;</li> <li>• математическим аппаратом дифференциальног</li> </ul>

		о и интегрального исчисления навыками самостоятельного применения математического аппарата для решения физических задач.
<b>ПК-2</b>  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
<b>ПК-3</b>  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
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>Зачет</b>

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](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. ✓ 115
6. Рабинович М.И., Трубецков Д.И. Введение в теорию колебаний и волн. М.: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика» 2000. ✓ 86
7. Кузнецов С.П. Динамический хаос. М.: Физматлит, 2001. ✓ 88
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](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](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

Доцент

\_\_\_\_\_ А.В. Савин

Программа одобрена на заседании кафедры нелинейной физики  
от 22 октября 2021 года, протокол № 3