

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

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института физики  
д.ф.-м.н., профессор Вениг С.Б.



2023 г.

Рабочая программа производственной практики  
Научно-исследовательская практика

Направление подготовки бакалавриата  
03.03.03 «Радиофизика»

Профиль подготовки бакалавриата  
Информационные технологии и компьютерное моделирование в радиофизике

Квалификация (степень) выпускника:  
Бакалавр

Форма обучения  
очная

Саратов,  
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Стрелкова Г.И.		14.06.2023
Председатель НМК	Скрипаль А.В.		16.06.2023
Заведующий кафедрой	Стрелкова Г.И.		14.06.2023
Специалист Учебного управления			

## **1. Цели производственной практики**

Целями производственной практики «Научно-исследовательская практика» являются

- получение необходимых знаний о методологии, этапах выполнения, планировании выпускной квалификационной работы по профилю «Информационные технологии и компьютерное моделирование в радиофизике»;
- формирование представлений о правилах техники безопасности и основах охраны труда при эксплуатации вычислительной техники в компьютерном классе и измерительного оборудования в экспериментальных лабораториях;
- усвоение студентами навыков выполнения основных этапов экспериментально-исследовательских работ на примере проведения конкретной работы в области радиофизики и нелинейной динамики;
- подготовка выпускной квалификационной работы;
- закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Цели и задачи практики отвечают задачам профессиональной подготовки бакалавров по направлению 03.03.03 - Радиофизика по освоению методов научных исследований особенностей колебательных и волновых процессов в современных радиофизических устройствах и системах иной природы, а также эффективному применению результатов исследований в инновационной деятельности.

## **2. Тип практики и способ ее проведения**

Тип научно-исследовательской практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Практика проводится в течение двух и 1/6 недель в 8 семестре перед весенней сессией (25.04—12.05). Практика проводится в форме подготовки ВКР под руководством одного из преподавателей и (или) сотрудника организации, в которой студент проходит практику. Научно-исследовательская практика проводится в учебной лаборатории радиофизики кафедры радиофизики и нелинейной динамики института физики СГУ и в организациях г. Саратова по профилю направления подготовки.

## **3. Место производственной практики в структуре ООП**

Производственная практика «Научно-исследовательская практика» (Б2.В.02(П)) входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 2 «Практика» рабочего учебного плана ООП профиля «Информационные технологии и компьютерное моделирование в радиофизике» направления подготовки бакалавриата 03.03.03 «Радиофизика».

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для успешного освоения данного курса, формируются в процессе изучения дисциплин:

«Математический анализ и теория функций комплексной переменной», «Дифференциальные уравнения», «Введение в специальность», «Введение в математические основы физики», «Методика подготовки научных работ и отчетов», «Радиоизмерения», «Радиоэлектроника», «Динамические системы с дискретным временем», «Компьютерные технологии в радиофизике и нелинейной динамике», «Численные методы решения прикладных задач», «Цифровая обработка сигналов», «Теория колебаний», «Введение в нелинейную динамику», «Теория динамического хаоса», «Статистическая радиофизика», «Методы аналогового моделирования», «Методология и практика научно-исследовательской деятельности», «Компьютерные сети».

Прохождение производственной практики «Научно-исследовательская практика» готовит к выполнению и защите выпускной квалификационной работы.

### 3. Результаты обучения по практике

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>2.1_Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. 3.1_Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. 4.1_Б.УК-1. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p>	<p><b>Знать</b> общую методику поиска научно-технической информации, основные методы научных исследований <b>Уметь</b> проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения, <b>Владеть</b> навыками поиска необходимой информации для решения поставленной задачи и методами ее систематизации, анализа и представления</p>
<p>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>	<p>1.1_Б.УК-2. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. 2.1_Б.УК-2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее</p>	<p><b>Знать</b> принципы определения и формулировки совокупности задач, необходимых для достижения поставленной цели; критерии оценки <b>Уметь</b> проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи для ее достижения; определять ожидаемые результаты; публично представлять</p>

	<p>решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>4.1_ Б.УК-2. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p>полученные результаты</p> <p><b>Владеть</b> методикой и принципами подготовки устных выступлений с научным докладом и создания электронной презентации научных результатов</p>
<p>УК-3.</p> <p>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</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><b>Знать</b> методы и способы эффективного общения, этические нормы профессионального взаимодействия с коллективом; методику подготовки электронной презентации и представления результатов в виде устного выступления</p> <p><b>Уметь</b> понимать свою роль в коллективе в решении поставленных задач; предвидеть результаты личных действий; гибко варьировать свое поведение в команде в зависимости от ситуации; грамотно представлять полученные данные и вести дискуссию и беседу</p> <p><b>Владеть</b> навыком составления плана последовательных шагов для достижения поставленной цели; навыками эффективного взаимодействия со всеми участниками коллектива;</p>
<p><b>ПК-1</b> Способен разрабатывать математические модели радиоэлектронных устройств, сетей и систем связи, а также моделировать колебательные и волновые процессы в системах произвольной природы, самостоятельно создавать новые или адаптировать имеющиеся алгоритмы и программы, необходимые для решения задач численного моделирования,</p>	<p><b>1.1_ Б.ПК-1.</b> Понимает принципы работы радиоэлектронных приборов, устройств и коммуникационных систем. Знаком с принципами создания математических моделей систем.</p> <p><b>2.1_ Б.ПК-1.</b> Способен разрабатывать адекватные математические модели радиоэлектронных устройств, сетей и систем связи, а также моделировать колебательные и волновые</p>	<p><b>Знать</b> принципы схемотехники и методы анализа сигналов, методы и подходы к моделированию различных процессов в системах произвольной природы</p> <p><b>Уметь</b> разрабатывать и модернизировать алгоритмы и программы для численных расчетов, применять их к моделированию динамики сложных систем различной природы</p> <p><b>Владеть</b> методикой и</p>

<p>проводить численные исследования.</p>	<p>процессы в системах произвольной природы, умеет осуществить предварительный теоретический анализ предлагаемой модели.  <b>3.1_Б.ПК-1.</b> Может применять знания численных методов в радиофизике и нелинейной динамике и создавать алгоритмы и компьютерные программы, необходимые для численного исследования математических моделей радиоэлектронных и иных систем.</p>	<p>навыками проведения численных исследований, методами анализа полученных данных</p>
<p><b>ПК-2.</b> Способен применять методы радиофизических измерений и аналогового моделирования для решения научных и практических задач по исследованию сложных систем радиофизической и иной природы, задач обработки экспериментальных данных, разработки и модернизации радиоэлектронных устройств, узлов и элементов систем связи</p>	<p><b>1.1_Б.ПК-2.</b> Знаком с методами радиофизических измерений и проведения экспериментальных наблюдений. Знаком с принципами разработки принципиальных схем аналоговых моделей исследуемых систем.  <b>2.1_Б.ПК-2.</b> Имеет практические навыки разработки и создания принципиальных схем аналоговых моделей исследуемых систем блоков и сложно-функциональных устройств.  <b>3.1_Б.ПК-1.</b> Способен проводить весь комплекс радиофизических измерений, разрабатывать и создавать аналоговые модели исследуемых систем и устройств, планировать и осуществлять экспериментальные исследования характеристик и режимов функционирования радиоэлектронных устройств, узлов и элементов систем связи.</p>	<p><b>Знать</b> современные теоретические и экспериментальные методы исследования и обработки экспериментальных данных, принципы схемотехники  <b>Уметь</b> разрабатывать аналоговые модели систем и устройств, проводить радиофизические измерения и экспериментальные исследования режимов функционирования устройств  <b>Владеть</b> методами проведения радиофизических экспериментов, методами работы с измерительной аппаратурой, навыками схемотехники, методами разработки радиоустройств и элементов систем связи</p>
<p><b>ПК-3.</b> Способен осуществлять обработку результатов измерений,</p>	<p><b>1.1_Б.ПК-3.</b> Понимает методы обработки результатов эксперимен-</p>	<p><b>Знать</b> принципы аналогового и численного моделирования</p>

<p>аналогового и численного моделирования радиоэлектронных систем и иных систем колебательной и волновой природы с использованием современных методов обработки данных, анализировать и интерпретировать полученные результаты.</p>	<p>тальных данных и данных компьютерного моделирования радиоэлектронных систем и иных систем колебательной и волновой природы с использованием современных методов обработки данных.  <b>2.1_Б.ПК-3.</b> Способен на практике применять весь комплекс современных методов обработки данных, полученных в ходе экспериментального исследования или компьютерного моделирования радиоэлектронных систем и иных систем колебательной и волновой природы.  <b>3.1_Б.ПК-3.</b> Способен анализировать и интерпретировать полученные результаты с применением теоретических знаний колебательных и волновых процессов в радиоэлектронных системах и системах иной природы, сопоставлять данные натуральных экспериментов и численного моделирования.</p>	<p>радиоэлектронных систем и иных систем колебательной и волновой природы; современные методы обработки результатов экспериментов  <b>Уметь</b> применять на практике современные методы обработки экспериментальных и численных данных; анализировать и интерпретировать полученные данные  <b>Владеть</b> навыками и методикой проведения обработки результатов измерений, методикой анализа, описания и представления полученных результатов</p>
<p><b>ПК-4.</b> Способен планировать проведение отдельных этапов научных исследований и разработок в области радиофизических систем, а также колебательных и волновых систем различной природы, осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной научно-технической информации, передового отечественного и зарубежного опыта в соответствующей области знаний с применением современных информационных технологий, обрабатывать и анализировать результаты</p>	<p><b>1.1_Б.ПК-4.</b> Знаком с принципами проведения отдельных этапов научных исследований и разработок в области радиофизических систем, а также колебательных и волновых процессов в системах различной природы. Знаком с принципами сбора, обработки и анализ актуальной научно-технической информации, передового отечественного и зарубежного опыта с применением современных информационных технологий.  <b>2.1_Б.ПК-4.</b> Способен</p>	<p><b>Знать</b> специфику и принципы реализации отдельных этапов научных исследований и разработок в области радиофизики; методику и правила работы с информационными источниками для сбора, обработки и анализа современных научно-технических данных  <b>Уметь</b> применять современные информационные технологии для поиска и сбора научно-технической информации; составлять план работ по систематизации научно-технической информации</p>

исследований, составлять обзоры и отчеты, подготавливать материал научных публикаций	планировать проведение работ по сбору и анализу актуальной научно-технической информации, передового отечественного и зарубежного опыта в области проводимых исследований. <b>3.1_ Б.ПК-4.</b> Имеет практические навыки планирования отдельных этапов научных исследований и разработок в области исследования радиофизических систем, а также колебательных и волновых процессов в системах различной природы и навыками проведения подготовительных работ и осуществления обработки и анализа полученных результатов. Способен составлять обзоры и отчеты, подготавливать материал научных публикаций.	<b>Владеть</b> методикой подготовки научных обзоров и научно-технических отчетов и сбора материала для научных публикаций; навыками планирования и проведения исследовательских работ; методами обработки и анализа полученных данных
--	--	---

#### 4. Структура и содержание производственной практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 4 зачетные единицы 144 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
		Практика	
1	<b>Введение: Цели и задачи научно-исследовательской практики. Инструктаж по технике безопасности</b>	<b>4</b>	Проведение интерактивных занятий.
2	<b>Раздел 1. Общие представления о методологии научных исследований. Этапы научно-исследовательской работы</b>	<b>44</b>	
3	1.1. Формулирование целей предполагаемых исследований. Анализ изучаемого физического явления	8	Проведение интерактивных занятий.

4	1.2. Определение современного состояния проблемы по данным литературных источников. Поиск информации в Интернет. Проведение, при необходимости, патентных исследований.	18	
5	1.3. Составление аналитического обзора. Выбор методов исследований (теоретических или экспериментальных)	12	
6	1.4. Разработка математической модели явления	6	
7	<b>Раздел 2. Исследование проблем техники связи, радиофизических проблем и проблем нелинейной динамики методами численного моделирования.</b>	<b>54</b>	
8	2.1. Изучение методов математического моделирования, необходимых для исследования разработанной модели. Разработка численной схемы моделирования (или адаптация известной схемы)	12	Проведение интерактивных занятий.
9	2.2. Разработка программы моделирования с использованием языков программирования высокого уровня	14	
10	2.3. Проведение численных экспериментов	28	
11	<b>Раздел 3. Обработка результатов численного моделирования</b>	<b>42</b>	
12	3.1. Освоение методов графической обработки результатов численных экспериментов. Графическое представление результатов численного моделирования	12	Проведение интерактивных занятий, проверка отчета по практике, выступления с устными докладами
13	3.2. Основные правила подготовки отчетов о научно-исследовательской работе. Освоение программных редакторов LaTeX и Office. Правила оформления библиографического списка	20	
14	3.3. Подготовка отчета по практике, электронных презентаций и устных выступлений по результатам прохождения практики	10	
	<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>Зачет с оценкой</b>
	<b>ИТОГО за семестр:</b>	<b>144</b>	



### **Формы проведения производственной практики**

Научно-исследовательская практика проходит в форме лабораторной практики и предполагает работу в учебной лаборатории радиофизики, компьютерных классах, консультации с научным руководителем, участие в научных семинарах.

### **Место и время проведения производственной практики**

Практика проводится в учебной лаборатории радиофизики кафедры радиофизики и нелинейной динамики института физики Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, Саратовского филиала Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, лаборатории «Ника-СВЧ» ЦНИИА и других организациях г. Саратова, соответствующих направлению подготовки бакалавров 03.03.03 «Радиофизика». Практика проводится в течение двух и 1/6 недель в 8 семестре перед весенней сессией (25.04—12.05).

### **Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

По итогам научно-исследовательской практики ставится зачет с оценкой. Итогом практики является подготовка письменного отчета о научно-исследовательской практике, его публичная защита, сопровождаемая кратким устным докладом и электронной презентацией. Отчет о практике оформляется согласно рекомендациям, утвержденным в СГУ. Промежуточная аттестация по практике проводится в последний день периода прохождения практики.

## **5. Образовательные технологии, используемые при прохождении практики**

Образовательная технология практики основана на интерактивном обсуждении поставленных задач студентом и преподавателем – руководителем практики. Основной научно-исследовательской технологией теоретических исследований является численное моделирование на высокопроизводительных компьютерах, а экспериментальных – лабораторные эксперименты с использованием современной исследовательской аппаратуры.

Профессиональные навыки формируются у обучающихся в ходе практической подготовки, которая проводится в учебной лаборатории радиофизики кафедры радиофизики и нелинейной динамики и включает работу с лабораторными экспериментальными установками, освоение практического использования электронных приборов, освоение методов обработки экспериментальных результатов, освоение методов численного моделирования и исследования динамики сложных систем, обучение грамотному формулированию результатов научных исследований.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

- для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все задания по желанию обучающихся могут проводиться в письменной форме.

Обучающиеся обеспечиваются электронными образовательными ресурсами: электронными пособиями, заданиями для выполнения практических работ. Предусмотрена возможность получения данных средств на университетском и кафедральном сайтах, а также при непосредственном общении с преподавателем по электронной почте.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике**

Важную роль при прохождении преддипломной практики играет самостоятельная работа студентов, в рамках которой осуществляются:

- подготовка к проведению теоретических и экспериментальных исследований,
- анализ полученных результатов,
- отбор, систематизация результатов для выпускной квалификационной работы,
- подготовка варианта письменной выпускной квалификационной работы,

Самостоятельная работа при прохождении практики способствует

- углублению и расширению знаний,
- формированию интереса к познавательной деятельности,
- овладению приёмами процесса познания,
- общему развитию познавательных способностей.

Самостоятельная работа организуется как на практических занятиях, так и во внеаудиторной форме. Самостоятельная работа студентов в рамках научно-исследовательской практики имеет основную цель - обеспечение качества подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавриата 03.03.03 «Радиофизика». Прохождение научно-исследовательской практики предполагает следующие виды самостоятельной работы студента:

- 1) самостоятельное изучение теоретического материала, необходимого для прохождения практики и выполнения выпускной квалификационной работы;
- 2) проведение библиографического и патентного поиска и составление обзора имеющейся научной и технической литературы, по проблеме, решаемой в рамках выпускной квалификационной работы;
- 3) ознакомление с теоретическими методами, применяемыми в рамках исследуемой проблемы, проведение соответствующего теоретического анализа;
- 4) ознакомление с методами экспериментальных измерений и программным обеспечением, применяемыми в ходе исследований;
- 5) при необходимости создание экспериментальных установок и собственных компьютерных программ, направленных на решение задач, поставленных перед студентом в рамках выполнения выпускной квалификационной работы;
- 6) самостоятельное осуществление необходимых расчетов и проведение экспериментов;
- 7) осмысление и обработка полученных результатов, написание отчета по преддипломной практике и выпускной квалификационной работы.

При освоении дисциплины используются следующие формы контроля самостоятельной работы:

- проверка выполнения конкретных заданий руководителя практики и научного руководителя выпускной квалификационной работы;
- регулярные беседы по вопросам, вынесенным на самостоятельное изучение.

### ***Виды самостоятельной работы***

<b>Раздел/Тема дисциплины</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Литература</b>
Раздел 1	1) Самостоятельное изучение теоретического материала, необходимого для прохождения практики и выполнения выпускной квалификационной работы; 2) проведение библиографического и патентного поиска и составление обзора научной литературы, по проблеме, решаемой в рамках ВКР; 3) ознакомление с теоретическими методами в рамках исследуемой проблемы, проведение соответствующего теоретического анализа.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Раздел 2	1) Ознакомление с методами математического	см. раздел 8 «Учебно-

	моделирования и программным обеспечением, применяемым в ходе исследований; 2) создание (при необходимости) собственных компьютерных программ, необходимых для проведения исследований в рамках ВКР; 3) самостоятельное осуществление необходимых расчетов.	методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Раздел 3	Подготовка отчета по практике, электронной презентации и устного доклада	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

Материалы для текущего контроля успеваемости приведены в «Фонде оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по практике».

## 7. 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
8	0	20	20	20	0	0	40	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### 8 семестр

##### Лекции

Не предусмотрены.

##### Лабораторные занятия

От 0 до 20 баллов

##### Практические занятия

от 0 до 20 баллов.

Критерии оценки: правильность и полнота выполнения предлагаемых практических заданий; грамотность представления результатов исследований, умение представить материал в заданном виде и сделать правильные выводы по проделанной работе.

##### Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены.

##### Самостоятельная работа

от 0 до 20 баллов.

Критерии оценки: правильность и полнота выполнения индивидуальных заданий.

##### Промежуточная аттестация

Подготовка письменного отчета по преддипломной практике, оформленного согласно ГОСТу, подготовка доклада по результатам практики и публичное выступление с докладом.

От 0 до 40 баллов.

Критерии оценки: Оценивается полнота и правильность изложения материала, качество устного выступления, ответы на вопросы аудитории.

При проведении промежуточной аттестации:

36-40 баллов – ответ на «отлично»

28-35 баллов – ответ на «хорошо»

21-27 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-20 баллов – «не удовлетворительно».

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 8 семестр по практике «Научно-исследовательская практика» составляет 100 баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по практике «Научно-исследовательская практика» в оценку (зачет с оценкой):

75-100 баллов	«отлично»
60-74 баллов	«хорошо»
45-59 баллов	«удовлетворительно»
0-44 баллов	«не удовлетворительно»

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики**

а) литература:

1. Смирнов, А.В. Методика применения информационных технологий в обучении физике [Текст] : учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений / А. В. Смирнов. - Москва : Изд. центр "Академия", 2008. - 239 с. (40 экз.).

2. Мельников, В.А. Информационные технологии [Текст] : учеб. для студентов вузов / В. П. Мельников. - 2-е изд., стер. - Москва : Изд. центр "Академия", 2009. - 424 с. (42 экз.).

3. Виноградова, Н.А. Пишем реферат, доклад, выпускную квалификационную работу [Текст] : учеб. пособие / Н. А. Виноградова, Л. В. Борикина. - 7-е изд., стер. - Москва : Академия, 2009. - 94 с. (44 экз.).

4. Балдин, Е.М. Компьютерная типография LATEX [Текст] / Е. М. Балдин. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2008. - 303 с. (17 экз.).

5. Мировые информационные ресурсы. Интернет [Текст] : практикум / под ред. П. В. Акинина. - Москва : Кнорус, 2008. - 255 с. (9 экз.).

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Свободно распространяемые операционные системы Debian 8/9/10/11 или OpenSuse 14/15/42.
2. Свободно распространяемые офисные пакеты LibreOffice/OpenOffice.
3. Пакеты офисных программ MS Office 2003/2007.
4. Операционные системы MS Windows XP/7/8/10.
5. Свободно распространяемый браузер Firefox.
6. Программный комплекс LabView.
7. Научно-образовательный портал кафедры радиофизики и нелинейной динамики (СГУ) (<http://chaos.sgu.ru/>)
8. Каталог образовательных Интернет-ресурсов (<http://window.edu.ru/window/>)
9. Интернет-ресурс «Мир математических уравнений»: (<http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>)
10. Электронный портал Российской Государственной библиотеки (РГБ), г. Москва ([www.pnb.rsl.ru](http://www.pnb.rsl.ru)).
11. Электронный портал Российской Национальной библиотеки (РНБ), г. Санкт-Петербург ([www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)).
12. Открытая Русская Электронная Библиотека РГБ (OREL) ([www.orel.rsl.ru](http://www.orel.rsl.ru)).
13. Словари и энциклопедии On-line ([www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru)).

## **9. Материально-техническое обеспечение производственной практики**

Для проведения практики используются измерительные и вычислительные комплексы, размещенные в учебно-научной лаборатории и учебной лаборатории радиофизики кафедры радиофизики и нелинейной динамики, компьютерный класс и учебная аудитория кафедры радиофизики и нелинейной динамики (ауд. 52, 38 3-го учебного корпуса). Помещения лабораторий соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности и охраны труда при проведении учебных, научно-исследовательских работ. Персональные ЭВМ, объединенные в локальную сеть и с выходом в Интернет, с лицензионным и свободно распространяемым программным обеспечением, электронные учебные пособия.

**Место осуществления практической подготовки:** учебная лаборатория радиофизики кафедры радиофизики и нелинейной динамики.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 03.03.03 «Радиофизика» и профилю подготовки «Информационные технологии и компьютерное моделирование в радиофизике».

Автор – заведующая кафедрой радиофизики и нелинейной динамики,  
д.ф.-м.н., доцент

Г.И. Стрелкова

Программа одобрена на заседании кафедры радиофизики и нелинейной динамики от 14.06.2023, протокол №13.