

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

Институт физики



Программа производственной практики
Научно-исследовательская практика

Направление подготовки бакалавриата
11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль подготовки бакалавриата
Инфокоммуникационные технологии в системах радиосвязи

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2024

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Слепнев А.В.	А.С	26.04.2024
Председатель НМК	Скрипаль А.В.	А.С	02.05.2024
Заведующий кафедрой	Стрелкова Г.И.	Г.И.Стрелкова	26.04.2024
Специалист Учебного управления			

1. Цели производственной практики

Целями производственной практики «Научно-исследовательская практика» по профилю подготовки «Инфокоммуникационные технологии в системах радиосвязи» является формирование навыков самостоятельной научной работы, закрепление теоретических знаний и приобретение бакалаврами практических навыков и компетенций в области современных инфокоммуникационных технологий для экспериментально-исследовательского вида деятельности, включая следующие компоненты:

1. проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
2. математическое моделирование инфокоммуникационных процессов и объектов на базе как стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.

Все перечисленные цели соответствуют задачам профессиональной деятельности выпускника.

2. Тип производственной практики и способ ее проведения

Научно-исследовательская практика относится к производственным практикам и проводится в течение седьмого семестра в лабораториях и компьютерных классах кафедры радиофизики и нелинейной динамики.

3. Место производственной практики в структуре ООП

Производственная практика «Научно-исследовательская практика» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока «Практика» ООП профиля «Инфокоммуникационные технологии в системах радиосвязи» направления подготовки бакалавриата 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Она включена в систему образовательных компонентов, разработанных преподавателями кафедры радиофизики и нелинейной динамики в рамках данного профиля. Научно-исследовательская практика принадлежит к классу обучающих компонентов, завершающих образование студентов, полученное ими при изучении базовых и специальных курсов.

Предполагается, что обучаемый студент обладает базовой физико-математической подготовкой, т.е. владеет основами математического анализа, линейной алгебры и теории операторов, навыками решения дифференциальных уравнений, знает основы теории функций комплексного переменного, методы теории колебаний и теории волновых процессов, радиоэлектроники, умеет разрабатывать программы численного моделирования и программировать на языках высокого уровня.

4. Результаты обучения по практике

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>1.1_Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.</p> <p>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>Знать основные подходы к декомпозиции задачи</p> <p>Уметь анализировать поставленную задачу, оценивать достоинства и недостатки различных вариантов ее решения</p> <p>Владеть навыками поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи</p>
ПК-3 Способен проводить математическое моделирование и научные исследования с целью совершенствования коммуникационных систем и разработки новых принципов их функционирования	<p>ИД-1_{ПК-3} Знает состояние и перспективы развития информационных и инфокоммуникационных технологий, методы математического моделирования сложных систем.</p> <p>ИД-2_{ПК-3} Умеет производить сбор, анализ и систематизацию научно-исследовательской информации</p> <p>ИД-3_{ПК-2} Владеет навыками теоретического, экспериментального и численного исследования инфокоммуникационных систем</p>	<p>Знать методы математического моделирования сложных систем</p> <p>Уметь производить сбор, анализ и систематизацию научно-исследовательской информации</p> <p>Владеть навыками теоретического, экспериментального и численного исследования инфокоммуникационных систем</p>

5. Структура и содержание производственной практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 4 зачетных единиц (144 часа).

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1.	Введение: Цели и задачи научно-исследовательской практики. Инструктаж по технике безопасности	2	Проведение интерактивных занятий
2.	Раздел 1. Общие представления о методологии научных исследований. Этапы научно-исследовательской работы	38	
3.	1.1. Формулирование целей предполагаемых исследований. Анализ изучаемого физического явления	8	Проведение интерактивных занятий
4.	1.2. Оценка современного состояния исследуемой проблемы по данным литературных источников. Поиск данных с использованием современных информационных технологий. Проведение, при необходимости, патентного анализа.	10	Проведение интерактивных занятий
5.	1.3. Составление аналитического обзора. Выбор методов (теоретический анализ, численное моделирование, проведение экспериментов)	10	Проведение интерактивных занятий
6.	1.4. Разработка математической модели явления. Составление схемы экспериментальных исследований	10	Проведение интерактивных занятий
7.	Раздел 2. Проведение исследований методами численного моделирования и натурного эксперимента	62	
8.	2.1. Изучение методов математического моделирования и экспериментальных исследований, необходимых для изучения разработанной модели. Разработка численной схемы моделирования и схемы эксперимента	14	Проведение интерактивных занятий
9.	2.2. Разработка программы моделирования с использованием языков программирования высокого уровня. Создание	22	Проведение интерактивных занятий

	экспериментальной модели изучаемого явления или аналоговой модели.		
10.	2.3. Проведение численных и натурных экспериментов	26	Проведение интерактивных занятий.
11.	Раздел 3. Обработка результатов численного моделирования и экспериментальных исследований	42	
12.	3.1. Освоение методов графической обработки результатов численных и натурных экспериментов. Графическое представление результатов исследований	22	Проведение интерактивных занятий
13.	3.2. Описание результатов исследований и формулировка выводов на их основе. Составление отчета по научно-исследовательской практике	20	Проведение интерактивных занятий, зачет с оценкой

Формы проведения производственной практики

Лабораторная практика

Место и время проведения производственной практики

4 курс 7 семестр. Практика проводится в лабораториях и компьютерных классах кафедры радиофизики и нелинейной динамики. Помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности и охраны труда при проведении учебных, экспериментально-исследовательских и научно-производственных работ.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Результаты выполненной в ходе проведения практики научно-исследовательской работы оформляются в виде отчета, который оценивается руководителем практики в форме зачета с оценкой.

6. Образовательные технологии, используемые на производственной практике

Образовательная технология производственной научно-исследовательской 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.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья 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 контрольные задания по желанию обучающихся могут проводиться в письменной форме.

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.

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

Важную роль при освоении производственной научно-исследовательской практики играет самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа способствует:

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

Самостоятельная работа студентов имеет основную цель — обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

К самостоятельной работе относятся:

- самостоятельная работа на практических занятиях;
- внеаудиторная самостоятельная работа.

Самостоятельная подготовка к занятиям осуществляется регулярно по каждой теме дисциплины и определяется календарным графиком изучения дисциплины.

Раздел/Тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Литература
Раздел 1 Подготовительный этап	Знакомство с учебной и научной литературой. Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

Раздел 2 Обработка и анализ полученной информации	Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельная работа студентов по индивидуальным экспериментальным задачам, подбор и освоение теоретического материала.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Раздел 3 Подготовка отчета по практике	Подготовка отчета по результатам выполненной работы.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 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
7	0	0	40	30	0	0	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

7 семестр

Лекции

Не предусмотрены

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

Практические занятия

от 0 до 40 баллов

Критерии оценки:

Выполнение практических заданий — 0–40 баллов

Самостоятельная работа

от 0 до 30 баллов

Критерии оценки:

Промежуточные отчеты по разделам практики — 0–30 баллов

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены

Промежуточная аттестация

26–30 баллов — ответ на «отлично»

20–25 баллов — ответ на «хорошо»

15–19 баллов — ответ на «удовлетворительно»

0–14 баллов — «не удовлетворительно»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 7 семестр по практике «Научно-исследовательская практика» составляет 100 баллов.

Таблица 2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по практике «Научно-исследовательская практика» в оценку (зачет с оценкой):

86-100 баллов	«зачтено» / «отлично»
66-85 баллов	«зачтено» / «хорошо»
41-65 баллов	«зачтено» / «удовлетворительно»
0-40 баллов	«не зачтено» / «неудовлетворительно»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики.

а) литература:

1. Хохлов, Артур Вениаминович. Сигналы. Методы описания, модели, информационные возможности [Текст] : учебное пособие для студентов физических специальностей / А. В. Хохлов, Т. Е. Вадивасова, А. В. Шабунин ; под ред. В. С. Анищенко ; Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : Издательство Саратовского университета, 2011. - 254, [2] с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-292-04061-3 (в пер.) (35 экз.)
2. Курицын, Сергей Александрович. Телекоммуникационные технологии и системы [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Радиотехника" по специальности "Радиотехника и электроника" / С. А. Курицын. - Москва : Изд. центр "Академия", 2008. - 298, [6] с. - (Высшее профессиональное образование. Радиотехника). - Библиогр.: с. 295 (9 назв.). - ISBN 978-5-7695-2999-3 (в пер.) (30 экз.)
3. Угрюмов, Евгений Павлович. Цифровая схемотехника [Текст] : учеб. пособие / Е. П. Угрюмов. - 3-е изд. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. - 797, [1] с. : рис. - Библиогр.: с. 775-779 (67 назв.). - Предм. указ.: с. 781-797. - ISBN 978-5-9775-0162-0 (в пер.) (15 экз.)

4. Виноградова, Надежда Александровна. Пишем реферат, доклад, выпускную квалификационную работу : учеб. пособие / Н. А. Виноградова, Л. В. Борикова. - 7-е изд., стер. - Москва : Академия, 2009. - 94, [2] с. - ISBN 978-5-7695-5857-3 (44 экз.)
 5. Папковская, Пелагея Яковлевна. Методология научных исследований : курс лекций / П. Я. Папковская. - 2-е изд., изм. - Минск : Информпресс, 2006. - 182, [2] с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 179-182 (65 назв.). - ISBN 985-6755-71-9 (33 экз.)
 6. Анищенко, Вадим Семенович. Лекции по нелинейной динамике : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Радиофизика и электроника" и "Физика" / В. С. Анищенко, Т. Е. Вадивасова. - Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2010. - 320 с. : ил. - Библиогр.: с. 320 (22 назв.). - ISBN 978-5-292-03977-8 (40 экз.)
- б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
1. Научно-образовательный портал кафедры радиофизики и нелинейной динамики (СГУ) (<https://chaos.sgu.ru/>)
 2. Интернет-ресурс «Мир математических уравнений»: (<https://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>)

10. Материально-техническое обеспечение производственной практики.

Для проведения практики используются измерительные и вычислительные комплексы, размещенные на кафедре радиофизики и нелинейной динамики. Помещения кафедры соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности и охраны труда при проведении учебных, научно-исследовательских и научно-производственных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и профилю подготовки «Инфокоммуникационные технологии в системах радиосвязи».

Автор – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры радиофизики и нелинейной динамики Слепнев А.В.

Программа одобрена на заседании кафедры радиофизики и нелинейной динамики от 14 июня 2023 года, протокол № 13.

Программа актуализирована и одобрена на заседании кафедры радиофизики и нелинейной динамики от 26 апреля 2024 года, протокол № 5.