

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.



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,
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Слепнев А.В.		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» 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 кафедр 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)	Результаты обучения
--------------------------------	---	---------------------

	достижения компетенции	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1.1_Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи 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	Знать основные признаки декомпозиции Уметь анализировать поставленную задачу, оценивать достоинства и недостатки различных вариантов ее решения Владеть навыками поиска информации, необходимой для решения поставленной 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	1.1_Б.УК-2. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач 3.1_Б.УК-2. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время 4.1_Б.УК-2. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Знать методики решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время Уметь формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Владеть навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи проекта
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	3.1_Б.УК-3. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата	Знать методы планирования задач Уметь применять эти методы для достижения заданного результата Владеть навыками прогнозирования результатов личных действий
ПК-1. Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных	ИД-1 _{ПК-1} Знает принципы построения и работы сетей связи и протоколов передачи данных различных информационных систем.	Знать принципы построения и работы сетей связи и протоколов передачи данных различных информационных систем. Уметь анализировать

сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи	ИД-2 _{ПК-1} Умеет анализировать эффективность радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать, выполнять расчет пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций	эффективность радиосистем и систем передачи данных. Владеть навыками выполнения расчетов пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций
ПК-2. Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований	ИД-1 _{ПК-2} Знает основы сетевых технологий, принципы функционирования радиосетей, их характеристики и параметры ИД-3 _{ПК-2} Владеет навыками экспериментального исследования характеристик и параметров инфокоммуникационных систем	Знать основы сетевых технологий, принципы функционирования радиосетей, их характеристики и параметры Уметь применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью внедрения результатов исследований Владеть навыками экспериментального исследования характеристик и параметров инфокоммуникационных систем

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. Исследование радиофизических проблем и задач методами численного моделирования и натурального 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 экспериментальной модели изучаемого явления или аналоговой модели.	22	Проведение интерактивных занятий
10.	2.3. Проведение численных и натуральных 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 натуральных экспериментов. Графическое представление результатов исследований	22	Проведение интерактивных занятий

13.	3.2. Описание результатов исследований и формулировка выводов на их основе. Составление отчета о научно-исследовательской работе.	20	Проведение интерактивных занятий, зачет
-----	---	----	---

Формы проведения производственной практики

Лабораторная практика

Место и время проведения производственной практики

4 курс 7 семестр. Практика проводится в учебной лаборатории кафедры радиофизики и нелинейной динамики. Помещения лаборатории 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 технологической 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 выполнению индивидуального задания и доклада на семинаре	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	Практические	Самостоятел	Автоматизированное	Другие виды	Промежуточная	Итого

		занятия	занятия	ьная работа	тестирование	учебной деятельнос ти	аттестация	
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:

Ответы на контрольные вопросы — 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.)

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Научно-образовательный портал кафедры радиофизики и нелинейной динамики (СГУ) (<http://chaos.sgu.ru/>)
2. Каталог образовательных Интернет-ресурсов (<http://window.edu.ru/window/>)
3. Интернет-ресурс «Мир математических уравнений»: (<http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>)

10. Материально-техническое обеспечение производственной практики.

Для проведения практики используются измерительные и вычислительные комплексы, размещенные в учебной лаборатории кафедры радиофизики и нелинейной динамики. Помещения лаборатории

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 14.06.2023, протокол № 13.