

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

Институт физики



**Программа производственной практики
Преддипломная практика**

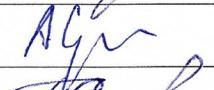
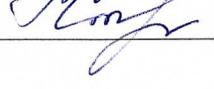
Направление подготовки бакалавриата
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Профиль подготовки бакалавриата
Инфокоммуникационные технологии в системах радиосвязи

Квалификация (степень) выпускника:
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2024

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Стрелкова Г.И.		26.04.2024
Председатель НМК	Скрипаль А.В.		2.05.2024
Заведующий кафедрой	Стрелкова Г.И.		26.04.2024
Специалист Учебного управления			

1. Цели производственной практики

Целями производственной практики «Преддипломная практика» являются

- получение необходимых знаний о методологии, этапах выполнения, планировании выпускной квалификационной работы по профилю «Инфокоммуникационные технологии в системах радиосвязи»;
- 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 техники связи;
- 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 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по освоению методов исследования современных систем радиосвязи и инфокоммуникационных технологий, а также их эффективному применению в профессиональной деятельности.

2. Тип практики и способ ее проведения

Преддипломная практика относится к типу производственной практики и проводится в лабораторной форме. Она проходит в восьмом семестре четвертого курса в течение двух и одной третьей недель в восьмом семестре перед сессией (24.04.-12.05.). Практика проводится в форме подготовки ВКР под руководством одного из преподавателей и (или) сотрудника организации, в которой студент проходит преддипломную практику. Преддипломная 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 «Преддипломная практика» (Б2.О.03(Пд)) входит в обязательную часть Блока 2 «Практика» рабочего учебного плана ООП профиля «Инфокоммуникационные технологии в системах радиосвязи» направления подготовки бакалавриата 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для успешного прохождения практики, формируются в процессе изучения дисциплин: «Математический анализ и теория функций комплексной переменной», «Дифференциальные уравнения», «Введение в специальность»,

«Информационные технологии и программирование», «Программирование на С+/С++», «Радиоэлектроника», «Схемотехника», «Цифровая обработка сигналов», «Общая теория связи», «Теория колебаний», «Теория информации и кодирования», «Теория случайных процессов», «Сбор и обработка данных в среде LabView», «Практикум по инфокоммуникационным технологиям», «Компьютерные сети», «Методы нелинейной динамики», «Методология и практика научно-исследовательской деятельности».

Прохождение производственной практики «Преддипломная практика» готовит к выполнению и защите выпускной квалификационной работы.

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	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, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Знать общую методику поиска научно-технической информации, основные методы научных исследований Уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения, Владеть навыками поиска необходимой информации для решения поставленной задачи и методами ее систематизации, анализа и представления
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. 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. 4.1_Б.УК-2. Публично	Знать принципы определения и формулировки совокупности задач, необходимых для достижения поставленной цели; критерии оценки Уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи для ее достижения; определять ожидаемые результаты; публично представлять полученные результаты Владеть методикой и принципами подготовки устных выступлений с научным докладом и

	представляет результаты решения конкретной задачи проекта.	создания электронной презентации научных результатов
--	--	--

5. 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	Введение: Цели и задачи научно-исследовательской практики. Инструктаж по технике безопасности	4	Проведение интерактивных занятий.
2	Раздел 1. Общие представления о методологии научных исследований. Этапы научно-исследовательской работы	44	
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	Раздел 2. Исследование проблем техники связи, радиофизических проблем и проблем нелинейной динамики методами численного моделирования.	54	
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	Раздел 3. Обработка результатов численного моделирования	42	
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	
	Промежуточная аттестация		Зачет с оценкой
	ИТОГО за семестр:	144	

Формы проведения производственной практики

Преддипломная 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 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Практика проводится в течение двух и одной третьей недель в восьмом семестре перед сессией в период 24.04. – 12.05.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

По итогам преддипломной практики ставится зачет с оценкой. Итогом практики является подготовка письменного отчета о преддипломной 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.

6. 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.

7. 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 преддипломной практики имеет основную цель – обеспечение качества подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавриата 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Прохождение производственной преддипломной 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, вынесенные на самостоятельное изучение.

Виды самостоятельной работы

Раздел/Тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Литература
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 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.	см. раздел 8 «Учебно-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».

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	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, максимальная возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 8 семестр по практике «Преддипломная практика» составляет 100 баллов.

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

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

9. 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. Борикова. - 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.).

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. Сайт кафедры радиофизики и нелинейной динамики (СГУ) (<http://https://chaos.sgu.ru/chaos-pages/news-main.php/>,
<https://www.sgu.ru/struktura/physicsinstitute/krfnd>)
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).
11. Электронный портал Российской Национальной библиотеки (РНБ), г. Санкт-Петербург (www.nlr.ru).
12. Открытая Русская Электронная Библиотека РГБ (OREL) (www.orel.rsl.ru).
13. Словари и энциклопедии On-line (www.dic.academic.ru).

10. 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 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и профилю подготовки «Инфокоммуникационные технологии в системах радиосвязи».

Автор – заведующий кафедрой радиофизики и нелинейной динамики, д.ф.-м.н., доцент Г.И. Стрелкова

Программа одобрена на заседании кафедры радиофизики и нелинейной динамики от 20 сентября 2021 года, протокол № 2.

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