

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.



" 14 " 2023 г.

Программа производственной практики
Технологическая 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 «Технологическая практика» являются:

- 1) освоение приемов, методов и способов наблюдения, измерения и контроля параметров физических явлений и процессов, связанных с передачей информации и работой инфокоммуникационного оборудования;
- 2) формирование у студентов представления о методологии, этапах выполнения, планировании экспериментально-исследовательской работы в современной измерительной лаборатории;
- 3) ознакомление студентов с правилами техники безопасности и основами охраны труда при проведении экспериментальных исследований в сфере инфокоммуникационных технологий;
- 4) приобретение студентами навыков выполнения основных этапов экспериментально-исследовательской работы на примере конкретной разработки в области инфокоммуникационных технологий.

Все перечисленные цели соответствуют задачам профессиональной деятельности выпускника.

2. Тип производственной практики и способ ее проведения

Технологическая практика относится к производственным практикам и проводится в течение 3 и 1/3 недель в конце 6 семестра на базе АО «Конструкторское бюро промышленной автоматики» (410005, г. Саратов, ул. Большая Садовая, 239) в лабораториях, оснащенных компьютерной техникой, измерительными приборами, технологическими установками, наглядными демонстрационными материалами, мультимедийными установками и прочим оборудованием.

3. Место производственной практики в структуре ООП

Производственная практика «Технологическая практика» входит в обязательную часть 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. Технологическая 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.

4. 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>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</p>	<p>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</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 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</p>	<p>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</p>
<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>3.1_Б.УК-3. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата</p>	<p>Знать методы планирования задач Уметь применять эти методы для достижения заданного результата Владеть навыками прогнозирования результатов личных действий</p>
<p>ОПК-2. Способен</p>	<p>ИД-1_{ОПК-2} Знает основные</p>	<p>Знает основные методы и</p>

<p>самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</p>	<p>методы и средства проведения экспериментальных исследований, обработки и представления результатов ИД-2_{ОПК-2} Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ИД-3_{ОПК-2} Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</p>	<p>средства проведения экспериментальных исследований, обработки и представления результатов Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</p>
<p>ПК-1. Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи</p>	<p>ИД-1_{ПК-1} Знает принципы построения и работы сетей связи и протоколов передачи данных различных информационных систем. ИД-2_{ПК-1} Умеет анализировать эффективность радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать, выполнять расчет пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций</p>	<p>Знать принципы построения и работы сетей связи и протоколов передачи данных различных информационных систем. Уметь анализировать эффективность радиосистем и систем передачи данных. Владеть навыками выполнения расчетов пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций</p>
<p>ПК-2. Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
<p>ПК-3. Способен</p>	<p>ИД-3_{ПК-3} Владеет навыками</p>	<p>Знать основные типы</p>

осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, проверку работоспособности оборудования сетей	технического обслуживания радиоэлектронного оборудования	современного радиоэлектронного оборудования для организации сетей Уметь производить монтаж, наладку, настройку, регулировку, проверку работоспособности оборудования сетей Владеть навыками технического обслуживания радиоэлектронного оборудования
ПК-4. Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и/или их составляющих	ИД-1 _{ПК-4} Знает архитектуру и общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационных сетей ИД-3 _{ПК-4} Владеет навыками диагностики отказов и ошибок сетевых устройств и программного обеспечения	Знать архитектуру и общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационных сетей Уметь осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих Владеть навыками диагностики отказов и ошибок сетевых устройств и программного обеспечения

5. Структура и содержание производственной практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

№ 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 технологической практики. Инструктаж по технике безопасности	2	Проведение интерактивных занятий

2.	Раздел 1. Общие представления о методологии экспериментальных исследований. Этапы экспериментально-исследовательской работы.	48	
3.	1.1. Формулирование целей предполагаемых исследований. Анализ изучаемого физического явления	10	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.	12	Проведение интерактивных занятий
5.	1.3. Составление аналитического обзора. Выбор методов проведения экспериментов	14	Проведение интерактивных занятий
6.	1.4. Составление схемы экспериментальных исследований.	12	Проведение интерактивных занятий
7.	Раздел 2. Проведение моделирования и экспериментальных исследований	78	
8.	2.1 Изучение методов математического моделирования и экспериментальных исследований, необходимых для изучения разработанной модели. Разработка численной схемы моделирования и схемы эксперимента	18	Проведение интерактивных занятий
9.	2.2. Разработка программы моделирования с использованием языков программирования высокого уровня. Создание экспериментальной модели изучаемого явления или аналоговой модели.	26	Проведение интерактивных занятий
10.	2.3. Проведение численных и натуральных экспериментов	34	Проведение интерактивных занятий.
11.	Раздел 3. Обработка результатов численного моделирования и экспериментальных исследований	52	
12.	3.1 Освоение методов графической обработки результатов численных и натуральных экспериментов.		Проведение интерактивных занятий

	Графическое представление результатов исследований	26	
13.	3.2. Описание результатов исследований и формулировка выводов на их основе. Составление отчета об экспериментально-исследовательской работе.	26	Проведение интерактивных занятий, зачет

Формы проведения производственной практики

Лабораторная практика

Место и время проведения производственной практики

3 курс 6 семестр. Практика проводится в течение 3½ недель на базе АО «Конструкторское бюро промышленной автоматики» (410005, г. Саратов, ул. Большая Садовая, 239) в лабораториях, оснащенных компьютерной техникой, измерительными приборами, технологическими установками, наглядными демонстрационными материалами, мультимедийными установками и прочим оборудованием. Помещения лабораторий 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 технологической 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 приемами 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	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
6	0	0	40	30	0	0	0	70
7	0	0	0	0	0	0	30	30

Программа оценивания учебной деятельности студента

6 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

Не предусмотрена

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 6 семестр по практике «Технологическая практика» составляет 70 баллов.

7 семестр

Лекции

Не предусмотрены

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

Практические занятия

Не предусмотрены

Самостоятельная работа

Не предусмотрена

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 «Технологическая практика» составляет 30 баллов.

Таблица 2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по практике «Технологическая 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 ; Саратов. 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 лабораториях АО «Конструкторское бюро промышленной автоматики». Помещения лабораторий 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.