

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

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института физики


"24"
С.Б. Вениг
2023 г.



Рабочая программа производственной практики
Научно-исследовательская работа




Направление подготовки бакалавриата
12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки бакалавриата
Методы и устройства обработки биосигналов

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватели-разработчики	Боровкова Екатерина Игоревна		14.05.2023
Председатель ИМК	Скрипаль Анатолий Владимирович		21.05.2023
Заведующий кафедрой	Караваев Анатолий Сергеевич		19.05.2023
Специалист Учебного управления			

1 Цели практики

Целью производственной практики является получение общепрофессиональных умений и опыта научно-исследовательской работы в рамках поставленных задач в соответствии с профилем обучения.

Задачи практики:

- изучить особенности организации процессов разработки, изготовления, отладки и настройки современных устройств сбора и анализа данных в условиях промышленного производства;
- приобрести навыки коллективной работы с современным контрольно-измерительным и монтажным оборудованием;
- обосновать выбор методик организации производственного процесса;
- провести анализ, систематизацию и обобщение полученной научно-технической информации, относящейся к конкретному производственному процессу.

2 Тип практики и способ ее проведения

Тип практики: производственная.

Способ проведения – стационарный.

3 Место практики в структуре ООП

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» изучается студентами очной формы обучения» института физики СГУ, обучающимися по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» (профиль подготовки бакалавриата «Методы и устройства обработки биосигналов»), в течение 7 учебного семестра 4 курса бакалавриата в рамках обязательной части, Блока 2 «Практика» основной образовательной программы.

Практика базируется на ранее приобретенных знаниях, полученных при прохождении дисциплин: «Фильтрация и спектральный анализ

биологических сигналов», «Введение в математические основы физики», «Биомедицинские вычислительные системы и комплексы», «Введение в специальность», «Введение в информационные технологии». Также практика опирается на общекультурные и общепрофессиональные знания, умения и навыки, приобретенные в ходе прохождения практик «Ознакомительная практика» и «Вычислительная практика».

4 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, общекультурные и профессиональные компетенции:

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем</p>	<p>1.1_Б.ОПК-1. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем. 2.1_Б.ОПК-1. Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий. 3.1_Б.ОПК-1. Применяет общепрофессиональные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем,</p>	<p>Знать: принцип работы основных типов базовых логических элементов; основные понятия теории электрических цепей, принципы работы мультиметра в режимах измерения напряжения, тока, электрического сопротивления, прозвонки; Уметь: рассчитать теоретические значения падений напряжений на резисторах и токов, протекающих через них для схемы, включающей несколько резисторов с помощью законов Кирхгофа и Ома, Владеть: практическими навыками монтажа и</p>

	медицинских изделий.	демонтажа электронных компонент на печатных платах с помощью паяльных станций;
<p>ПК-1 Способен анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)</p>	<p>1.1_Б.ПК-1. Осуществляет поиск, использование и анализ отечественных и зарубежных источников информации; особенности методов анализа различных источников информации; структуру, принципы и методы составления информационного обзора и/или аналитического отчета</p> <p>2.1_Б.ПК-1. Реализует и применяет в профессиональной деятельности решения из отечественных и зарубежных источников информации, учитывая особенности методов анализа различных источников информации;</p> <p>3.1_Б.ПК-1. Разрабатывает и применяет в профессиональной деятельности схемы, стандарты и процедуры управления процессами биотехнических систем, их последующего обслуживания и сервиса.</p>	<p>Знать: основные алгоритмы и паттерны математического и компьютерного моделирования в биотехнических системах с использованием объектно-ориентированных технологий</p> <p>Уметь: пользоваться аналоговым и цифровым осциллоскопом, функциональным генератором, лабораторным источником питания; применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем.</p> <p>Владеть: навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.</p>

5 Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Обучение работе с литературой	36	Беседа, дискуссия
2	Обучение публичному представлению результатов	36	Беседа, дискуссия
3	Подготовка выпускной квалификационной работы бакалавра	36	Письменные промежуточные отчеты, протоколы измерений
4	Подготовка отчёта по практике	36	Письменные промежуточные отчеты, протоколы измерений
5	Заключительный этап. Оформление результатов.	36	Проект отчета, публичная защита
	Промежуточная аттестация		Зачет с оценкой
	Итого	180	

Содержание «Научно-исследовательская работа»:

1. Обучение работе с литературой
2. Обучение публичному представлению результатов
3. Подготовка выпускной квалификационной работы бакалавра
4. Подготовка отчёта по практике

Формы проведения практики

«Научно-исследовательская работа» проводится в форме выполнения практических заданий. Практика проходит под контролем руководителя. Формы проведения практики: поисково-исследовательская.

Место и время проведения практики

«Научно-исследовательская работа» проводится в учебно-научной лаборатории № 13 института физики, оснащенной паяльными станциями, мультиметрами, осциллографами, источниками питания. Практическая часть реализуется на базе учебно-научной лаборатории № 13.

Время прохождения практики – 3 1/3 недели.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Бакалавр оформляет отчет о практике в соответствии с общепринятыми требованиями, готовит презентацию результатов проведенного исследования. Защищает отчет по практике. Промежуточная аттестация представляет собой зачет с оценкой в 7-м семестре.

6 Образовательные технологии, используемые на практике

При реализации различных видов работы по данной практике с целью создания условий для самоактуализации и самореализации обучающихся, предоставления возможностей для конструирования собственного знания, используются следующие современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проблемное обучение;
- творческие задания;
- дискуссии на заданную тему.

При проведении практики используется персональный компьютер, мультимедийный проектор и интерактивный экран. На занятиях проводятся экспресс-опросы по пройденному материалу и дискуссии на тему,

предложенную для самостоятельной проработки. Часть занятий происходит в форме лекции-беседы, позволяющей привлечь внимание студентов к наиболее важным вопросам темы и определяющей темп изложения учебного материала с учетом индивидуальных особенностей студентов.

Методы обучения, применяемые при прохождении практики способствуют закреплению и совершенствованию знаний, овладению умениями и получению навыков разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них.

Содержание учебного материала диктует выбор методов обучения:

- информационно-развивающие – лекция, объяснение, демонстрация, решение задач, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой;
- проблемно-поисковые и исследовательские – самостоятельная проработка предлагаемых проблемных вопросов по дисциплине.

Самостоятельная работа студента включает в себя работу с литературой, составление и оформление отчетов о выполненных лабораторных работах в соответствии со стандартом организации, оформление отчета о практике в соответствии с общепринятыми требованиями, подготовку презентации результатов проведенного исследования.

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- предоставление инвалидам по зрению или слабовидящим возможностей использовать крупноформатные наглядные материалы;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями по здоровью;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- использование индивидуальных графиков обучения;
- использование дистанционных образовательных технологий.

7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

Самостоятельная работа студентов проводится в течение всего периода прохождения практики и заключается в чтении и изучении литературы по теме практики, выполнении заданий руководителя практики по изучению отдельных теоретических вопросов, а также теории методов, используемых при проведении исследования, работе в компьютерном классе или в библиотеке, составлении промежуточных или итоговых отчетов, подготовке презентаций и научных публикаций.

Практика может проводиться как по основной тематике квалификационной работы бакалавра, так и по частным проблемам, имеющим отношение к квалификационной работе бакалавра. Руководитель практики составляет программу практики, которую утверждает руководитель квалификационной работы бакалавра.

Целью экспериментальных исследований практики является получение параметров и зависимостей, характеризующих объект исследования или выполняемую практическую разработку.

Постановка эксперимента и оформление его результатов включает следующие этапы:

- формулировка цели исследования;
- постановка задачи эксперимента: предварительная (априорная) оценка возможных зависимостей, выделение существенных и несущественных, варьируемых и неизменяемых параметров;
- создание или модификация экспериментальной установки, необходимой для проведения эксперимента;
- освоение работы с измерительной аппаратурой;
- обработка экспериментальных данных, установление статистических зависимостей, степень их достоверности.
- представление полученных эмпирических зависимостей (в виде таблиц, графиков);

- выводы о применении результатов эксперимента.

Полученные результаты экспериментальных исследований или компьютерного моделирования должны быть обработаны с привлечением соответствующих методов. В рамках практики должны быть выполнены следующие этапы:

- формулировка цели исследования;
- разработка или модификация для конкретной задачи метода обработки экспериментальных или модельных временных рядов;
- разработка компьютерной программы, позволяющей реализовать нужный метод обработки;
- установление эмпирических зависимостей, характеризующих предмет исследования или модель;
- оценка погрешности и достоверности полученных зависимостей.

При создании или модификации математических моделей и проведении ее компьютерного исследования должны быть выполнены следующие этапы:

- формулировка цели исследования;
- разработка компьютерной программы, позволяющей реализовать математическую модель;
- компьютерное исследование математической модели;
- оценка границ применимости модели, анализ ее поведения.

По итогам практики студент предоставляет на кафедру следующие материалы:

1. Отчет в соответствии с представленной ниже структурой и/или индивидуальным заданием.

Структура отчета по практике:

- титульный лист;
- перечень конкретных целей и задач практики в соответствии с темой

диссертационной работы и рабочей программой практики;

- место прохождения практики, сроки практики.
- изложение сущности индивидуального задания.
- краткое описание методов, которые были использованы при

выполнении индивидуального задания;

- рабочие материалы и выводы по полученным результатам в направлении деятельности, предусмотренном программой: теоретические исследования, экспериментальные исследования и обработка результатов экспериментальных исследований;

- общие выводы по результатам практики;
- список литературы.

2. Приложение к отчету, в соответствии с индивидуальным заданием может включать следующие виды работ:

- рецензия на одну научную статью или раздел монографии, научного издания;

- описание научных методик в соответствии с программой подготовки бакалавра;

- научная статья по теме диссертации с оценкой руководителя программы бакалавриата (по желанию);

- реферат научной статьи на английском языке из баз Web of Science и Scopus связанной с темой исследования

- анализ результатов, полученных в процессе исследования по теме квалификационной работы бакалавра;

- описание методов исследования, сбора, обработки и оценки результатов.

Защита практики проходит в устной форме, в виде научно-исследовательского семинара на кафедре.

8 Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

8.1 Учебный рейтинг по практике при проведении промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой по итогам практики

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
7	0	0	40	40	0	0	20	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

7 семестр

Лекции

Не предусмотрено.

Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

Практические занятия – от 0 до 40 баллов

Участие в дискуссиях и обсуждении результатов: аргументированность рассуждений, эрудиция, способность представить и доказать свою точку зрения, глубина (поверхностность) анализа – от 0 до 10 баллов.

Самостоятельность при выполнении, правильность и обоснованность выполнения работ, оформление протоколов измерений, объем выполненных работ – от 0 до 30 баллов.

Самостоятельная работа – от 0 до 40 баллов

Самостоятельное изучение тем по заданию научного руководителя, проведение патентного поиска, систематизация и анализ результатов экспериментов - от 0 до 20 баллов.

Оформление отчета и подготовка презентации- от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой – от 0 до 20 баллов

Промежуточная аттестация осуществляется в форме публичной защиты результатов:

ответ на «отлично» / «зачтено» оценивается от 18 до 20 баллов;

ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 13 до 17 баллов;

ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 8 до 12 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 7 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 6 семестр по практике «Научно-исследовательская работа» составляет 100 баллов.

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

86-100 баллов	«отлично» / «зачтено»
75-85 баллов	«хорошо» / «зачтено»
60-74 баллов	«удовлетворительно» / «зачтено»
0-59 баллов	«не удовлетворительно» / «не зачтено»

Оценка студентам, успешно прошедшим практику «Научно-исследовательская работа», может быть проставлена только после сдачи отчёта о практике руководителю практики.

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) литература:

1. Мелихов, С. В. Аналоговое и цифровое радиовещание : учебное пособие / С. В. Мелихов. — Москва : ТУСУР, 2015. — 233 с. — ISBN 5-86889-108-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110337>.
2. Глазова, Л. П. Физика : методические указания / Л. П. Глазова, Р. Х. Датхужева. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2021. — 97 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191362>.
3. Легостаев, Н. С. Материалы электронной техники : учебное пособие / Н. С. Легостаев. — Москва : ТУСУР, 2014. — 239 с. — ISBN 978-5-86889-679-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «IPRbooks» – URL: <http://www.iprbookshop.ru>.
4. Федоров, А. Л. Технология и оборудование низкотемпературной пайки : учебное пособие / А. Л. Федоров. — Тольятти : ТГУ, 2021. — 127 с. — ISBN 978-5-8259-1562-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179256>.
5. Перевезенцев Б. Н. Теоретические основы пайки : учебное пособие / Б. Н. Перевезенцев, О. В. Шашкин. — Тольятти : ТГУ, 2018. — 132 с. — ISBN 978-5-8259-1271-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139765>.
6. Тяжлов, В. С. Проектирование СВЧ-усилителей на GaAs полевых транзисторах : учебно-методическое пособие / В. С. Тяжлов. — Саратов : СГУ, 2019. — 36 с. — ISBN 978-5-292-04600-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148852>.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Windows 7, Microsoft Windows.
2. Интернет браузер, например, Firefox, Google Chrome или иные совместимые.
3. Зональная научная библиотека им. В.А. Артисевич Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского. – Режим доступа: <http://library.sgu.ru/>.
4. Официальный сайт корпорации National Instruments, которая является одним из мировых лидеров в технологии виртуальных приборов и в разработке и изготовлении аппаратного и программного обеспечения для систем автоматизированного тестирования. <http://ni.com/>.
5. Научометрические базы данных и системы: SCOPUS, Web of Science, SCIENCE INDEX.
6. Зональная библиотека им. В.А. Артисевич Саратовского государственного университета им Н.Г. Чернышевского – Режим доступа: <http://library.sgu.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
8. Электронно-библиотечная система «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.

10 Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение обеспечивается оснащением научно-образовательных и исследовательских лабораторий института физики СГУ.

Оборудование, используемое при выполнении работ практики:

- Мультиметры;
- мультимедийное оборудование;
- персональные компьютеры;
- цифровые осциллографы;
- паяльное оборудование (паяльные станции);
- припой и флюсы;
- монтажный инструмент;
- монтажные провода;
- макетные печатные платы.

Программа практики «Научно-исследовательская работа» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» профиль подготовки бакалавриата «Методы и устройства обработки биосигналов»).

Автор: доцент кафедры динамического моделирования и биомедицинской инженерии, к.ф.-м.н. Е.И. Боровкова

Программа одобрена на заседании кафедры динамического моделирования и биомедицинской инженерии, протокол № 6 от «19» мая 2023 г.