

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТ-
ВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ

Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ

Директор института физики

С.Б. Вениг



09 2021 г.

**Программа практики
Научно-исследовательская работа**

Направление подготовки бакалавриата

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки бакалавриата

Методы и устройства обработки биосигналов

Год начала подготовки по учебному плану 2019

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Саратов,

2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Боровкова Екатерина Игоревна		20.09.2021
Председатель НМС	Скрипаль Анатолий Владимирович		22.09.2021
врио заведующего кафедрой	Караваев Анатолий Сергеевич		20.09.2021
Специалист Учебно-го управления/отдела аспирантуры			

1. Цели практики

Целью практики «Научно-исследовательская работа» является подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра, расширение общепрофессиональных знаний, полученных в процессе обучения, и формирование практических умений и навыков ведения самостоятельной научной работы.

Основной задачей научно-исследовательской работы является расширение и углубление опыта выполнения научного исследования, подбор необходимых материалов для подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра и ее защиты перед квалификационной комиссией.

2. Тип практики и способ ее проведения

- Тип практики: преддипломная.
- Способ проведения – стационарный.

3. Место практики в структуре ООП

Практика «Научно-исследовательская работа» изучается 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 8 учебного семестра 4 курса бакалавриата в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений 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», «Анализ нелинейных динамических систем», «Анализ данных для решения социально-экономических задач», «Основы микропроцессорной техники», «Организация научных исследований», «Прикладная статистика: статистическое моделирование», «Автоматизация обработки биомедицинской информации».

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения преддипломной практики

В результате прохождения преддипломной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, профессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально-правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.	1.1_Б.ОПК-2. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов. 2.1_Б.ОПК-2. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов. 3.1_Б.ОПК-2. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Знать: основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения; Уметь: анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи), уметь работать с современной литературой;
ПК-2 Способен выбирать оптимальные методы и методики изу-	1.1_Б.ПК-2. Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий.	Владеть: оптимальными методами и ме-

ды и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований.	ектно-ориентированных технологий. 2.1_Б.ПК-2. Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем. 3.1_ПК-2. Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем	Владеть: оптимальными методами и методиками изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований.
---	--	--

5. Структура и содержание преддипломной практики

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 6 зачетных единиц 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды преддипломной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Обучение работе с литературой	54	Беседа, дискуссия
2	Обучение публичному представлению результатов	54	Беседа, дискуссия
3	Подготовка выпускной квалификационной работы бакалавра	54	Письменные промежуточные отчеты, протоколы измерений
4	Подготовка отчёта по практике	54	Выступление на семинаре
	Итого	216	Зачет с оценкой

Содержание научно-исследовательской работы:

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

Формы проведения научно-исследовательской работы

«Научно-исследовательская работа» проводится в форме лекций, лабораторных исследований, выполнения практических заданий и самостоятельной работы. Практика проходит под контролем руководителя кафедры. Формы проведения практики: поисково-исследовательская.

Место и время проведения научно-исследовательской работы

«Научно-исследовательская работа» проводится по месту выполнения выпускной квалификационной работы в научно-исследовательских лабораториях СГУ имени Н.Г. Чернышевского, в лабораториях ФГБУН СФ ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН.

Время прохождения практики – 4 недели в начале 8 семестра.

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 8-м семестре.

6. Образовательные технологии, используемые на преддипломной практике

При реализации различных видов преддипломной 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 научно-исследовательской работе

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.

Научно-исследовательская работа может проводиться как по основной тематике ква-

лификационной 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 научно-исследовательской работе:

- 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 преддипломной практике при проведении промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой по итогам практики.

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам научно-исследовательской работы.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
8	0	0	40	40	0	0	20	100

Программа оценивания деятельности студента 8 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, правильность и обоснованность выполнения работ, оформление протоколов измерений, объем выполненных работ – от 0 до 40 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 деятельности

Не предусмотрено.

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

Промежуточная аттестация осуществляется в форме публичной защиты результатов:

*Ответ на «отлично» оценивается от 18 до 20 баллов;
ответ на «хорошо» оценивается от 13 до 17 баллов;
ответ на «удовлетворительно» оценивается от 8 до 12 баллов;
ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 7 баллов.*

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды деятельности студента за 8 семестр по практике «Научно-исследовательская работа» составляет 100 баллов.

Таблица 8.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по практике «Научно-исследовательская работа» в оценку (зачет с оценкой):

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

Оценка студентам, успешно прошедшим преддипломную практику, может быть проставлена только после сдачи отчёта о практике руководителю практики.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература

1. Кукушкина, В.В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров) [Текст]: Учебное пособие / В. В. Кукушкина. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 264 с. - ISBN 978-5-16-004167-4 :: <http://znanium.com/go.php?id=767830>
2. Ярушкина, Н.Г. Интеллектуальный анализ временных рядов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Н.Г. Ярушкина, И.Г. Перфильева, Т.В. Афанасьева. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ"; Москва : Издательский Дом "ИНФРА-М", 2012. - 160 с. - ISBN 978-5-8199-0496-1. <http://znanium.com/go.php?id=249314>
3. Фролов С.В. Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения. Часть 3. Лабораторное оборудование для биологии и медицины [Электронный ресурс]: учебное пособие / Фролов С.В., Фролова Т.А.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет. 2015.— 81 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64164.html>
4. Медицинская аппаратура. Полный справочник [Электронный ресурс]/ М.Ю. Ишманов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2019.— 399 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80197.html>
5. Андросова Т.А. Медицинская электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Андросова Т.А., Юндина Е.Е.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016.— 117 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66029.html>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Локальные нормативные документы СГУ по образовательной деятельности <https://www.sgu.ru/structure/edudep/lokalnye-normativnye-dokumenty-po-obrazovatelnoy>
2. ОС Windows (лицензионное ПО) или ОС Unix/Linux (свободное ПО)
3. Microsoft Office (лицензионное ПО) или Open Office/Libre Office (свободное ПО)
4. Браузеры Internet Explorer, Google Chrome, Opera и др. (свободное ПО)

10. Материально-техническое обеспечение практики.

Материально-техническое обеспечение практики 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 № 5 от «13» мая 2019 г.

Программа актуализирована и одобрена на заседании кафедры динамического моделирования и биомедицинской инженерии, протокол № 8 от 20 сентября 2021г.