

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института физики
С.Б. Вениг

2021 г.

Программа практики
Преддипломная практика

Направление подготовки бакалавриата
12.03.04 Биотехнические системы и технологии


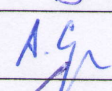
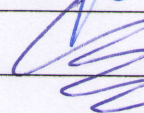
Профиль подготовки бакалавриата
Методы и устройства обработки биосигналов

Год начала подготовки по учебному плану 2021

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 Учебного управления/отдела аспирантуры			

1. Цели практики

Целью преддипломной практики 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 преддипломной практики 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

Учебная практика «Преддипломная практика» 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 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, общекультурные и 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; Владеть: оптимальными методами и методиками изучения свойств биологических объектов

<p>ПК-2 Способен выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований.</p>	<p>1.1_Б.ПК-2. Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-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.</p>	<p>и формировать программы исследований.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

5. Структура и содержание преддипломной практики

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 7 зачетных единиц 252 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	63	Беседа, дискуссия
2	Обучение публичному представлению результатов	63	Беседа, дискуссия
3	Подготовка выпускной квалификационной работы бакалавра	63	Письменные промежуточные отчеты, протоколы измерений
4	Подготовка отчёта по практике	63	Выступление на семинаре
	Итого	252	Зачет с оценкой

Содержание преддипломной практики:

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

Формы проведения преддипломной практики

Преддипломная практика 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 преддипломной практики

Преддипломная практика 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 2/3 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 преддипломной 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, подго-

товке презентаций и научных публикаций.

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

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам преддипломной деятельности.

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

Программа оценивания преддипломной 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 преддипломной 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 преддипломной 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):

86-100баллов	«отлично»
75-85 баллов	«хорошо»
60-74 баллов	«удовлетворительно»
0-59 баллов	«неудовлетворительно»

Оценка студентам, успешно прошедшим преддипломную практику, 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. Наукометрические 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 преддипломной 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 «Преддипломная практика» 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 от 20 сентября 2021 года, протокол № 8.