

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  
2023 г.

**Рабочая программа учебной практики**  
*Вычислительная практика*

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		19.05.2023
Председатель ЦМК	Скрипаль Анатолий Владимирович		22.05.2023
Заведующий кафедрой	Караваев Анатолий Сергеевич		14.05.2023
Специалист Учебного управления			

## **1 Цели учебной практики**

Целью учебной практики является получение профессиональных умений и опыта в рамках поставленных задач в соответствии с профилем обучения; формирование базовых инженерных теоретических знаний по монтажу основных цифровых схем на дискретных микросхемах; приобретение практических навыков монтажа радиоэлектронных компонентов, диагностики цифровых схем, расчета, монтажа на макетной плате и тестирования цифровых схем дешифратора, демультимплексора, мультимплексора, RS-триггера, D-триггера, JK-триггера.

Задачи практики:

- формирование базовых инженерных теоретических знаний по монтажу основных цифровых схем на дискретных микросхемах;
- приобретение практических навыков монтажа радиоэлектронных компонентов, диагностике цифровых схем, измерения основных характеристик и параметров.

## **2 Тип учебной практики и способ ее проведения**

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

## **3 Место учебной практики в структуре ООП**

Учебная практика «Вычислительная 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 5 учебного семестра 3 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», «Введение в специальность», «Введение в информационные технологии».

#### 4 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики

В результате прохождения данной учебной 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><b>УК-2</b> 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><b>1.1_Б.УК-2.</b> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. <b>2.1_Б.УК-2.</b> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. <b>3.1_Б.УК-2.</b> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время <b>4.1_Б.УК-2.</b> Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p><b>Знать:</b> принцип работы основных типов базовых логических элементов; <b>Уметь:</b> осуществлять построение цифровых схем, диагностировать цифровые схемы; <b>Владеть:</b> базовыми теоретическими и практическими навыками монтажа;</p>
<p><b>ПК-2</b> Способен выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований</p>	<p><b>1.1_Б.ПК-2.</b> Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий. <b>2.1_Б.ПК-2.</b> Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем. <b>3.1_ПК-2.</b> Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.</p>	<p><b>Знать:</b> основные понятия теории электрических цепей, принципы работы мультиметра в режимах измерения напряжения, тока, электрического сопротивления, прозвонки. <b>Уметь:</b> рассчитать теоретические значения падений напряжений на резисторах и токов, протекающих через них для схемы, включающей несколько резисторов с помощью законов Кирхгофа и Ома, пользоваться аналоговым и цифровым осциллоскопом, функциональным генератором, лабораторным источником питания; <b>Владеть:</b> практическими навыками монтажа и демонтажа электронных компонент на печатных платах с помощью паяльных станций.</p>

## 5 Структура и содержание учебной практики

Общая трудоемкость учебной 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	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности.	36	Беседа, дискуссия
2	Ознакомительные лекции. Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала.	36	Беседа, дискуссия
3	Экспериментальный этап. Радиотехнический монтаж. Цифровые микросхемы. Измерение основных характеристик и параметров.	36	Письменные промежуточные отчеты, протоколы измерений
4	Обработка и анализ полученных результатов.	36	Письменные промежуточные отчеты, протоколы измерений
5	Заключительный этап. Оформление результатов.	36	Проект отчета, публичная защита
6	Промежуточная аттестация		Зачет с оценкой
	Итого	180	

### Содержание вычислительной практики:

1 этап – подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности. Для подготовки к проведению исследования бакалавру необходимо изучить технику безопасности в лаборатории и правила охраны труда. Проведение опроса по технике безопасности и охране труда проходит на рабочем месте.

На этом этапе бакалавр изучает описание к технологическому и/или измерительному оборудованию лаборатории, подбирает или (при необходимости) разрабатывает методики проведения и обработки результатов эксперимента и проводит поисково-исследовательскую работу по теме выпускной работы.

Подготовительный этап также включает вводный курс лекций по целям и задачам практики.

2 этап – ознакомительные лекции проводятся в форме представления преподавателем базовых теоретических сведений по рассматриваемым разделам с последующим подробным обзором и обсуждением со студентами примеров реализации и использования изученных подходов.

Примерный список изучаемых разделов:

- Логические сигналы и логические микросхемы.
- Базовые логические элементы. Схемотехника логических элементов.

Построение логической схемы.

- Комбинационные логические схемы. Дешифратор. Демультимплексоры. Мультиплексоры. Шифратор. Сумматор. Схемы контроля четности.

- Схемы с памятью. RS-триггер. Применение RS-триггера. Синхронный RS-триггер. D-триггер. JK-триггер. Регистры и запоминающие устройства. Регистры. Регистры для хранения данных. Регистры сдвига. Двоичный счет.

3 этап – проведение экспериментального исследования.

Примерные задания на экспериментальном этапе:

- рассчитать и собрать (спаять) на печатной плате предложенные преподавателем схемы в базисе логических элементов И-НЕ, ИЛИ-НЕ: полусумматор, полный сумматор, мультиплексор, демультимплексор, дешифратор, RS-триггер, D-триггер, JK-триггер, регистр сдвига (FIFO регистр).

- продемонстрировать работоспособность собранных устройств, используя цифровой мультиметр, функциональный генератор, осциллограф, лабораторный источник питания;

- проверить таблицы истинности цифровых схем.

4 этап – обработка и анализ полученных результатов. На данном этапе планируется обсуждение вопросов, связанных с анализом и обработкой полученных результатов экспериментального этапа. Бакалавр проводит компьютерную обработку экспериментальных результатов, делает выводы об достоверности результатов, проводит их всесторонний анализ, делает выводы об успешности эксперимента, вносит по согласованию с руководителем изменения в план исследований для достижения запланированного результата. На данном этапе происходит систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по теме практики.

5 этап – заключительный. Бакалавр оформляет отчет о практике в соответствии с общепринятыми требованиями, готовит презентацию результатов проведенного исследования. Защищает отчет по практике.

График прохождения практики уточняется руководителем практики в зависимости от конкретных условий прохождения практики.

### **Формы проведения учебной практики**

Вычислительная 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 учебной практики**

Вычислительная практика проводится в учебно-научной лаборатории № 113 института физики, оснащенной паяльными станциями, мультиметрами, осциллографами, источниками питания. Практическая часть реализуется на базе учебно-научной лаборатории № 113.

Время прохождения практики – 3 2/6 недели в конце 4-го 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 5-м семестре.

## **6 Образовательные технологии, используемые на учебной практике**

При реализации различных видов учебной 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.

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 учебной 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, научных публикаций и пр.



## 8 Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

### 8.1 Учебный рейтинг по учебной практике «Вычислительная практика» при проведении промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой по итогам практики

Таблица 1.2 - 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
4	0	0	40	40	0	0	0	80
5	0	0	0	0	0	0	20	20
<b>Итого</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

#### Программа оценивания учебной деятельности студента

##### 4 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 вы-*

*полнения 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**

Не предусмотрено

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 4 семестр по учебной практике «Вычислительная практика 1» составляет **80** баллов.

**5 семестр**

**Лекции**

*Не предусмотрено.*

**Лабораторные занятия**

*Не предусмотрено.*

**Практические занятия**

*Не предусмотрено.*

**Самостоятельная работа**

*Не предусмотрено.*

**Автоматизированное тестирование**

*Не предусмотрено.*

**Другие виды учебной деятельности**

*Не предусмотрено.*

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

*При проведении промежуточной аттестации 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 учебной деятельности студента за 5 семестр по учебной практике «Вычислительная практика» составляет **20** баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 4, 5 семестры по учебной практике «Вычислительная практика» составляет **100** баллов.

Таблица 2.2 - Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по практике «Вычислительная 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 учебную практику «Вычислительная практика», может быть проставлена только после сдачи отчёта о практике руководителю практики.

## 9 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной 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 // Электронно-библиотечная система «IPRbooks» – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
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. Васильев, П. Ю. Исследование схем на операционных усилителях: методические указания / П. Ю. Васильев, Б. А. Трифионов. — Санкт-Петербург: ПГУПС, 2017. — 20 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101560>.
4. 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>.
5. 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>.
6. 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>.
7. 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.
1. Интернет браузер, например, Firefox, Google Chrome или иные совместимые.
2. Зональная научная библиотека им. В.А. Артисевич Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского. – Режим доступа: <http://library.sgu.ru/>.
3. 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/>.
4. Научометрические базы данных и системы: SCOPUS, Web of Science, SCIENCE INDEX.
5. Зональная библиотека им. В.А. Артисевич Саратовского государственного университета им Н.Г. Чернышевского – Режим доступа: <http://library.sgu.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

## **10 Материально-техническое обеспечение учебной 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 учебной практики «Вычислительная 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 19 мая 2023 года, протокол № 6.