

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

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института физики
д.ф.-м.н., профессор Вениг С.Б.



Рабочая программа дисциплины
Микропроцессорная техника

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,
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Шепелев И.А.		20.09.2021
Председатель НМК	Скрипаль А.В.		22.09.2021
Заведующий кафедрой	Стрелкова Г.И.		20.09.2021
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Микропроцессорная техника» являются:

1. Формирование знаний об организации современных микропроцессорных систем
2. Изучение принципов построения микропроцессоров
3. Обучение навыкам программирования микропроцессоров
4. Обучение навыкам проектирования микропроцессорных схем

Цели и задачи курса отвечают задачам профессиональной подготовки бакалавров по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», связанных с развитием умения самостоятельно приобретать новые знания с использованием современных информационных технологий, освоением методов решения стандартных задач и использованием этих методов в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Микропроцессорная техника» (Б1.О.21) входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока Б1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана ООП профиля «Инфокоммуникационные технологии в системах радиосвязи» направления подготовки бакалавриата 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Дисциплина изучается в 5 семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для успешного освоения данного курса, формируются в процессе изучения дисциплин: «Введение в математические основы физики», «Введение в информационные технологии», «Компьютерные технологии в научной и инженерной деятельности».

Освоение дисциплины «Микропроцессорная техника» способствует изучению и усвоению ряда дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений: «Компьютерные сети», « Программные средства обработки радиосигналов», «Основы цифрового телерадиовещания», «Архитектура компьютера и современные операционные системы», «Схемотехника».

Освоение данной дисциплины необходимо для успешного прохождения научно-исследовательской и преддипломной практик, а также для написания выпускной квалификационной работы. Данная дисциплина также является необходимой для студентов, планирующих продолжение обучения в магистратуре по направлению «Радиофизика» на кафедре радиофизики и нелинейной динамики СГУ.

3. Результаты обучения по дисциплине

<p>ОПК-3. Владеет методами поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</p>	<p>ИД-1 Умеет осуществлять поиск, обработку и хранение данных с использованием информационных систем и сетей ИД-2 Знает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов и умеет применять их на практике ИД-3 Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств цифровой вычислительной техники</p>	<p>Знать физические принципы работы логических и цифровых схем, а также структуру и принципы построения средств автоматизации на базе микропроцессорных систем. Уметь определять характеристики микропроцессорных устройств по их паспортным данным. Владеть базовыми навыками по расшифровке описания микропроцессоров, правильному выбору необходимой архитектуры микропроцессора.</p>
<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-1 Понимает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы реализации таких процессов и методов ИД-2 Выбирает и использует современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ИД-3 Анализирует профессиональные задачи, выбирает и использует подходящие ИТ-решения.</p>	<p>Знать принципы работы микропроцессорных устройств, их классификацию, основы программирования микропроцессоров. Уметь оперировать числами в различных системах счисления, проектировать электронные вычислительные устройства с помощью языка VHDL. Владеть современными средствами моделирования электронных схем, алгоритмическими методами проектирования цифровых вычислительных систем.</p>
<p>ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ИД-1 Понимает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы реализации таких процессов и методов. ИД-2 Использует современные языки программирования для разработки алго-</p>	<p>Знать основы программирования микропроцессоров, микроконтроллеров и сигнальных микропроцессоров Уметь использовать компьютерные программы и программные комплексы для решения задач по моделированию различных алгоритмов на низком уровне</p>

	<p>ритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, поддерживает базы данных и информационные хранилища.</p> <p>ИД-3 Применяет современные программные среды разработки информационных систем и технологий, методы отладки и тестирования, читает коды программных продуктов, написанные на освоенных языках программирования, и вносит требуемые изменения.</p> <p>ИД-4 Готов самостоятельно осваивать новые для себя языки программирования, среды разработки информационных систем и технологии. ИД-5 Анализирует профессиональные задачи, разрабатывает подходящие ИТ-решения.</p>	<p>Владеть базовыми навыками низкоуровневого программирования микропроцессорной техники</p>
--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				СРС	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции и	Практические занятия		Лабораторные занятия		
				Общая трудоемкость	Из них практическая подготовка			
1	Введение. Понятие микропроцессора	5	4	2	3	10	Опрос, проверка конспектов, проверка отчетов по практической работе	
2	Цифровые и аналоговые сигналы. Представление чисел и команд в микропроцессорах. Двоичная арифметика	5	8	10	3	22	Опрос, проверка конспектов, проверка отчетов по практической работе, проверка решений задач	
3	Базовые схемы циф-	5	7	10	3	20	Опрос, проверка	

	ровой электроники							конспектов, проверка отчетов по практической работе, проверка решений задач
4	Основные принципы построения микропроцессорных устройств	5	8	8	3		15	Проверка конспектов, проверка отчетов по практической работе
5	Внутреннее устройство и принцип работы микропроцессора	5	7	4			19	Опрос, проверка конспектов, проверка отчетов по практической работе
	Промежуточная аттестация – 36 ч.	5						Экзамен
	Итого 180 ч.		34	34	12	0	76	

Содержание учебной дисциплины

Тема 1. Введение. Определение микропроцессора.

Определение микропроцессора. История развития микропроцессорной техники. Микропроцессорные системы как часть современного набора средств управления и сбора информации. Основные принципы построения микропроцессоров: цифровая обработка сигналов и принцип программного управления. Преимущества микропроцессоров перед непрограммируемыми устройствами автоматики. Микропроцессор как основа построения ЭВМ.

Тема 2. Цифровые и аналоговые сигналы. Представление чисел и команд в микропроцессорах. Двоичная арифметика.

Десятичная, двоичная и шестнадцатеричная системы счисления. Двоичное сложение. Представление чисел в дополнительном коде и двоичное вычитание. Двоичное умножение и деление. Многобайтовая арифметика, арифметика чисел с плавающей точкой.

Практикум. Выполнение арифметических операций в двоичной и шестнадцатеричной системах счисления.

Тема 3. Базовые схемы цифровой электроники.

Основные логические элементы: И, ИЛИ, НЕ. RS, JK, D, T-триггеры. Счетчики. Регистры Арифметические устройства. Статические и динамические ОЗУ.

Практикум. Построение электронных схем элементарных цифровых устройств в программе-симуляторе.

Тема 4. Основные принципы построения микропроцессорных устройств.

Назначение и состав микропроцессорных систем, специализированные системы, микроЭВМ. Концепция шины, мультиплексирование. Шифрация и

дешифрация адреса, организация памяти микроЭВМ. Сегменты. Проектирование микропроцессорных устройств с помощью языка VHDL.

Практикум. Создание проекта устройства цифровой электроники на языке VHDL.

Тема 5. Внутреннее устройство и принцип работы микропроцессора.

Структурная схема микропроцессора. Арифметико-логическое устройство. Регистры микропроцессора: аккумулятор, указатель команд, адресные и индексные регистры, сегментные регистры, регистры общего назначения, флаговый регистр. Понятие о системе команд МП. Способы адресации. Машинные циклы.

Практикум. Создание проекта цифрового вычислительного устройства на языке VHDL.

5. Образовательные технологии

Общая образовательная схема курса строится по традиционной технологии обучения: сначала учебный материал сжато преподносится студентам лекционным методом, а затем прорабатывается, усваивается и применяется на практических занятиях в компьютерном классе; результаты усвоения проверяются в форме зачета.

Собственно освоение материала происходит в рамках технологии проблемного обучения, поскольку проведение занятий по практическому освоению микропроцессорных систем имеет широкие возможности для создания проблемных ситуаций посредством активизирующих действий преподавателя, который формулирует задания и ставит конкретные вопросы, направленные на обобщение, обоснование, конкретизацию, логику рассуждения; побуждает делать сравнения (например, при анализе результатов моделирования схем цифровой электроники), выводы из ситуации, сопоставлять результаты; ставит проблемные задачи (например, что произойдет, если электронные схемы будут соответствующим образом изменены и.п.).

Курсы, затрагивающие технологию создания микропроцессорных систем, обязаны строиться на основе активных и интерактивных форм занятий – без этого эффективное обучение просто невозможно (как невозможно обучить игре на музыкальном инструменте, не давая его обучающемуся в руки). Поэтому программа курса предусматривает чередование образовательного материала, ставящего проблему, с активной и интерактивной формами занятий посредством выполнения системы заданий по моделированию цифровых систем и последующим анализом полученных результатов. В процессе аудиторных занятий предусматривается чередование их форм. Для самостоятельной работы также предлагаются задания, требующие исследования подходов к созданию и применению микропроцессорных систем.

Задача курса состоит в детальном ознакомлении с принципами построения и применения микропроцессорных систем и средств автоматизации,

начиная от основ (принципиальных схем базовых логических элементов) и заканчивая современными подходами к построению микропроцессорных систем (концепция шины, мультиплексирование).

В качестве обязательных практических упражнений студентам предлагается смоделировать базовые схемы цифровой электроники на радиотехнической элементной базе с помощью программ-симуляторов. В рамках изучения данной дисциплины используются мультимедийные образовательные технологии: электронные лекции (презентации) с использованием программы LibreOffice.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью 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 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.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50% аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Важную роль при освоении дисциплины «Микропроцессорная техника» играет самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к познавательной деятельности;
- овладению приёмами 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 аудиторных занятиях (лекциях, практических занятиях);
- внеаудиторная самостоятельная работа.

Виды самостоятельной работы

Раздел/Тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Литература
Тема 1	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 2	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 3	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 4	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 5	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Итого часов на самостоятельную работу: 76 часов		

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

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
5	15	0	40	15	0	0	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

5 семестр

Лекции

от 0 до 15 баллов.

Критерии оценки: посещаемость, опрос, активность.

- не более 50% от числа занятий в семестре – 0 баллов,
- от 51% до 60% – 1-3 балла;
- от 61% до 70% – 4-7 балла;
- от 71% до 80% – 8-10 баллов;
- от 81% до 90% – 11-14 баллов;
- не менее 91% занятий – 15 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

от 0 до 40 баллов.

Критерии оценки:

Работа на практических занятиях – 0-20 баллов.

Подготовка письменного отчета — 0-20 баллов.

Самостоятельная работа

от 0 до 15 баллов.

Критерии оценки:

Выполнение заданий для самостоятельной проработки – 0-15 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрено.

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 5 семестр по дисциплине «Микропроцессорная техника» за экзамен составляет 100 баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Микропроцессорная техника» в экзамен

85-100 баллов	«отлично»
71-84 баллов	«хорошо»
51-70 баллов	«удовлетворительно»
0-50 баллов	«не удовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. Изд. 5-е. – СПб.: Питер, 2010. 843 с. (55 экз.)
2. Рудометов Е. Современное железо. Настольные, мобильные и встраиваемые компьютеры. – СПб: БХВ-Петербург, 2010. 464 с. (17 экз)
3. Алексеенко А.Г. Основы микросхемотехники. Изд. 3-е, перераб., доп. – М.: Лаборатория базовых знаний: ЮНИМЕДИАСТАЙЛ: Физматлит, 2010. 448 с. (50 экз.)
4. Кангин В.В., Козлов В.Н. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2010. 418 с. (20 экз.)
5. Белов, А. В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR 2-е изд., доп. и перераб. - Санкт-Петербург : Наука и техника, 2010. – 527 с. (10 экз.)
6. Ратхор, Т. С. Цифровые измерения. АЦП / ЦАП; пер. с англ. Ю. А. Заболотной ; под ред. Е. Л. Свинцова. - 2-е изд., доп. - Москва : Техносфера, 2006. – 390 с. (10 экз.)



б) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Система компьютерного моделирования электронных схем LTspice (<http://www.linear.com/designtools/software/>)
2. Интегрированная среда разработки VHDL Simili (<http://www.symphonyeda.com/products.htm>)
3. Набор компиляторов GNU Compiler Collection (<http://gcc.gnu.org/>)
4. Система верстки текстовых документов LaTeX (<http://www.latex-project.org/>)
5. Лицензионный программный пакет Multisim.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс кафедры радиофизики и нелинейной динамики (ауд. 52 3-го учебного корпуса). Помещение соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности и охраны труда при проведении учебных, научно-исследовательских и научно-производственных работ.

Персональные ЭВМ, объединенные в локальную сеть и с выходом в Интернет. Мультимедиапроектор.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриата 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и профилю «Инфокоммуникационные технологии в системах радиосвязи».

Автор:
доцент кафедры радиофизики и
нелинейной динамики,
к.ф.-м.н.,



Шепелев И.А.

Программа одобрена на заседании кафедры радиофизики и нелинейной динамики от 20 сентября 2021 года, протокол № 2.