

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УВР

 Н.А. Андреева
«29» 04 20__ г.

Цифровые устройства и микропроцессоры Б1.В.02
рабочая программа дисциплины

Кафедра

Информатика и вычислительная техника

Направление подготовки

09.03.01. Информатика и вычислительная техника

Профиль **Искусственный интеллект и машинное обучение**

Формы обучения

очная, заочная

**Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения (ОФО)),
курсам (для заочной формы обучения (ЗФО))**

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	4	144/5	4	144/3
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		54/5		18/3
Лекции		18/5		8/3
Лабораторных работ		18/5		4/3
Практических занятий		18/5		6/3
Семинаров				
Самостоятельная работа		54/5		117/3
Контроль		36/5		9/3
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам				
Число экзаменов с разбивкой по семестрам (курсам)		1/5		1/3

Программу составил:
доцент кафедры ИВТ к.т.н. доцент Чикалов А.Н.

Рецензенты:
*ведущий научный сотрудник «Ростовский-на-Дону НИИ радиосвязи»,
д.т.н., доцент Погорелов В.А.*

Рабочая программа дисциплины
«Цифровые устройства и микропроцессоры»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:
**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
Направление подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
УТВЕРЖДЕН Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от
19 сентября 2017 г. N 929

Составлена на основании учебных планов
Направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль "Искусственный интеллект и машинное обучение", одобренных Учёным советом
СКФ МТУСИ, протокол № 9 от 22.04.2024, и утвержденного директором СКФ МТУСИ
22.04.2024 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
"Информатики и вычислительной техники"

Протокол от «18»апреля 2024 г. № 9.

Зав. кафедрой  С.В. Соколов

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

- _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
" Информатики и вычислительной техники "

Протокол от _____ 20__ г. № _

Зав. кафедрой _____ Соколов С.В.

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

- _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
" Информатики и вычислительной техники "

Протокол от _____ 20__ г. № _

Зав. кафедрой _____ Соколов С.В.

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

- _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
" Информатики и вычислительной техники "

Протокол от _____ 20__ г. № _

Зав. кафедрой _____ Соколов С.В.

1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины "Цифровые устройства и микропроцессоры" является приобретение студентами базовых знаний в области интегральных цифровых и микропроцессорных устройств, необходимых для реализации информационных технологий и построения телекоммуникационных и управляющих устройств с требуемыми функциональными возможностями.

2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

проектная деятельность: сбор и анализ исходных данных для проектирования; проектирование программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; разработка и оформление проектной и рабочей технической документации; применение современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения; освоение и применение современных программно-методических комплексов исследования и автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)	
ПК-1: способен разрабатывать требования и проектировать программно-аппаратные комплексы	
Знать:	
- архитектуру, возможности, устройство и функционирование цифровых устройств и микропроцессорных систем, коммуникационное оборудование;	
- методы и приемы формализации, алгоритмизации, программирования и оформления программного кода	
Уметь:	
- разрабатывать аппаратное и программное обеспечение с использованием языков и сред программирования, выполнять определение и манипулирование данными;	
- осуществлять тестирование аппаратной и программной составляющих, отладку и оптимизацию программного обеспечения	
Владеть:	
- приемами анализа возможностей и разработки требований к аппаратному и программному обеспечению;	
- методами проектирования аппаратного и программного обеспечения	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
1	Б1.О.08 "Информационные технологии и программирование"
2	Б1.О.06 "Физика"
3	Б1.О.24 "Электроника"
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1	Б1.В.ДВ.03.02 "Программирование микроконтроллеров"
2	Б1.В.09 "Специализированные процессоры"
3	Б3.01 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 144 часа, из них 54 часа контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 4, Семестр 5					
Модуль 1 Цифровые устройства – 46 (20+26) часов					
1.1	<u>Арифметические основы цифровой схемотехники.</u> Преимущества цифровой формы сигналов. Форматы представления данных. Переводы чисел в позиционных системах счисления (2-16-10). Арифметические операции в прямом и дополнительном кодах	СРС	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.2	<u>Основы синтеза цифровых устройств.</u> Способы задания логических функций. Базисы. Минимизация логических функций. Проблемы оптимизации сложных логических функций. Особенности синтеза устройств с памятью. Этапы синтеза цифровых схем	СРС	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.3	Проблемы оптимизации сложных логических функций. Особенности синтеза устройств с памятью. Этапы синтеза цифровых схем и проектирования сложных устройств	СРС	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.4	<u>Лекция 1. Логические элементы и дешифраторы.</u> Классификация ИМС. Классификация ИМС по общепринятым признакам. Система условных обозначений. Обозначения цифровых ИМС на схемах. Логические элементы. Назначение. Базовые логические элементы ТТЛ и МОП серий. Параметры и характеристики логических элементов. Дешифраторы. Дешифраторы в интегральных сериях. Каскадирование дешифраторов. Дешифраторы для семисегментных индикаторов	Лек.	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.5	<u>Мультиплексоры и сумматоры.</u> Мультиплексоры. Назначение. Логическая функция и принципы построения. Декомпозиция в синтезе мультиплексора. Мультиплексоры в интегральных сериях. Нарастивание мультиплексоров. Применение. Сумматоры. Назначение. Логическая функция и принципы построения одноразрядного сумматора. Виды переносов. Схемы ускоренного переноса. Сумматоры в интегральных сериях. Нарастивание сумматоров. Применение	СРС	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.6	Мультиплексоры в интегральных сериях. Нарастивание мультиплексоров. Схемы ускоренного переноса. Сумматоры в интегральных сериях	СРС	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.7	Демультимплексоры. Назначение, принципы построения, реализация в интегральных сериях	СРС	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.8	<u>Лекция 2. Триггеры.</u> Классификация и обозначения триггеров. RS, DC, T, JK триггеры. Статическое и динамическое управление в триггерах. Дополнительные входы.	Лек.	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2

	Триггеры в ИМС. Взаимное преобразование триггеров. Применение				
1.9	<u>Практическое занятие 1. Изучение логических преобразователей.</u> Изучение поведения дешифраторов, мультиплексоров, сумматоров, основных схем включения, расширение, выполнение типовых операций на сумматорах	Пр.	4	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.10	<u>Лекция 3. Регистры.</u> Назначение и обозначение регистров. Принципы построения. Реализация основных операций регистров. Регистры в интегральных сериях. Применение регистров. Распределители: назначение, схемы построения	Лек.	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.11	<u>Лекция 4. Счетчики.</u> Назначение и обозначение счетчиков. Принципы построения. Последовательный и параллельный перенос. Реализация реверсивного счета. Увеличение разрядности счетчиков. Делители со сбросом и предустановкой. Счетчики в интегральных сериях. Применение счетчиков	Лек.	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.12	Последовательный и параллельный перенос. Счетчики в интегральных сериях. Построение делителей частоты. Применение счетчиков	СРС	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.13	<u>Анализ основных типов триггеров.</u> Изучение принципов построения RS, D-триггеров со статическим и динамическим управлением, T-триггеров, триггеров в интегральном исполнении	СРС	2	ПК-1	Л3.2
1.14	<u>Практическое занятие 2. Анализ основных типов регистров.</u> Анализ принципов построения и выполнения основных операций регистрами. Исследование регистров в интегральных сериях	Пр.	4	ПК-1	Л3.4
1.15	<u>Практическое занятие 3. Анализ основных типов счетчиков.</u> Анализ принципов построения и выполнения основных операций счетчиками. Анализ счетчиков в интегральных сериях. Исследование схем делителей	Пр.	4	ПК-1	Л3.5
1.16	<u>Принципы совместной работы цифровых элементов в составе узлов и устройств.</u> Элементы индикации. Способы отображения знаковой информации. Параметры и характеристики. Принципы совместимости устройств. Параметры совместимости	СРС	2	ПК-1	Л3.1
1.17	<u>Схемотехника аналого-цифровых устройств.</u> Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи информации (АЦП и ЦАП). Принцип аналого-цифрового преобразования (операции дискретизации, квантования, кодирования сигналов, шум квантования, равномерное и неравномерное квантование). Структуры АЦП и ЦАП	СРС	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2

1.18	Принципы применения устройств при совместном использовании. Основы проектирования сложных цифровых устройств. Технология тестирования, отладки устройств	СРС	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.19	Компьютерный анализ и проектирование электронных устройств. Математическое моделирование электронных устройств. Особенности применения методов компьютерного моделирования. Основные моделируемые режимы работы электронных устройств	СРС	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.20	<u>Анализ совместной работы цифровых устройств.</u> Анализ альтернативного задания. Исследование взаимодействия основных функциональных узлов, отладка устройства. Отработка элементов конструкторской документации	СРС	2	ПК-1	Л3.1
Модуль 2 Микропроцессоры – 62 (34+28) часов					
2.1	<u>Лекция 5. Схемы памяти.</u> Назначение и классификация схем памяти. Обобщенная структурная схема полупроводникового ЗУ. Временные диаграммы работы ЗУ. Основные параметры и характеристики полупроводниковых ЗУ. Классификация ПЗУ. Особенности структурной схемы ПЗУ. Особенности ИМС ПЗУ. Оперативные ЗУ. Статические и динамические ОЗУ. Схемотехника ОЗУ. Построение модулей ОП. Схемы регенерации. Нарращивание емкости модулей. Семейство ОЗУ в сериях ИМС. Параметры и характеристики ИМС ОЗУ	Лек.	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2
2.2	Схемотехника масочных и прожигаемых ПЗУ. Репрограммируемые ПЗУ. Семейство ПЗУ в сериях ИМС. Реализация устройств на ПЗУ	СРС	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2
2.3	<u>Организация модулей ЗУ.</u> Нарращивание емкости и разрядности памяти. Принципы управления модулями памяти. Построение дешифраторов блоков памяти	СРС	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.4	Семейство ОЗУ в сериях ИМС. Параметры и характеристики ИМС ОЗУ	СРС	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2
2.5	<u>Принципы управления памятью в МПС.</u> Типы адресов при работе с памятью. Распределение адресного пространства. Страничная и сегментная организация памяти	СРС	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.6	<u>Практическое занятие №1. Программирование ПЗУ.</u> Программирование ПЗУ для реализации настраиваемых дешифраторов, сумматоров, логических преобразователей. Использование ПЗУ в генераторах сигналов, устройствах отображения информации	Пр.	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л3.6
2.7	<u>Построение модуля памяти.</u> Определение рабочих адресов, требований к параметрам, построение модуля памяти, разработка адресного дешифратора	СРС	4	ПК-1	Л3.6
2.8	Программирование схем ПЗУ. Применение схем с программируемой логикой: ПЛИС, ПЛИМ, FPGA	СРС	2	ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.3
2.9	<u>Лекция 6. Основные принципы работы МП.</u> Базо-	Лек.	2	ПК-1	Л1.1

	вые понятия. Архитектуры Фон Неймана и Гарвардская. Модель Глушкова. Алгоритм управления ЦП				Л2.2
2.10	<u>Классификация микропроцессорных устройств.</u> Классификация МП-устройств. Состав МП-комплекта. Современные МП высокой производительности. Процессоры Alpha, PA, IA-64, Rxxxx, UltraSPARC. Способы повышения производительности	СРС	2	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.11	<u>Лекция 7. Архитектура микропроцессорных устройств.</u> Структурная схема МП и ее работа. Программная модель МП. Регистр флагов. Слово состояния процессора. Шины семейств PC-bus. Шина PCI. Шина Q-bus. Организация внешних связей МП. Машинный цикл процессора. Типы управляющих конструкций	Лек.	2	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.12	<u>Система команд микропроцессора.</u> Способы адресации. Команды пересылки, арифметические, логические, передачи управления, управления процессом	СРС	4	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.13	Команды пересылки, арифметические, логические, передачи управления, управления процессом	СРС	2	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.14	Совмещенное и раздельное адресное пространство. Подключение памяти и внешних устройств к шинам. Способы организации модулей	СРС	2	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.15	<u>Лабораторная работа №1. Исследование функционирования МП при выполнении команд пересылки.</u> Исследование работы МП и состояния логической модели МП при выполнении команд однобайтных и двухбайтных пересылок, обмена байтами, ввода и вывода. Функционирования МП при выполнении команд работы со стеком и указателем стека	Лаб.	4	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.7
2.16	<u>Лабораторная работа №2. Исследование функционирования МП при выполнении арифметических и логических команд.</u> Исследование работы МП и состояния логической модели МП при выполнении команд арифметических, логических, сдвига, преобразователя кода в число и вывода на монитор	Лаб.	4	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.7
2.17	<u>Лабораторная работа №3. Исследование функционирования МП при выполнении команд передачи управления.</u> Исследование работы МП и состояния логической модели МП при выполнении команд условного и безусловного перехода, вызова и возвращения из подпрограмм, разработка подпрограммы	Лаб.	4	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.7
2.18	<u>Лабораторная работа №4. Анализ функционирования МП при выполнении программ.</u> Исследование работы МП и состояния логической модели МП при загрузке и выполнении типовых программ	Лаб.	6	ПК-1	Л1.2 Л2.2 Л3.7
2.19	<u>Лекция 8 Организация прерываний и ПДП МП.</u> Назначение, программная модель контроллеров. Режимы работы. Таблица векторов. Приоритезация и маскирование. Механизм обслуживания запросов. Программирование работы контроллеров	Лек.	2	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.20	<u>Взаимодействие МП с устройствами ввода-вывода.</u>	СРС	2	ПК-1	Л1.2

	Принципы работы устройств. Программные модели устройств. Принципы программирования контроллеров				Л2.1 Л2.2
2.21	<u>Лекция 9. Программное обеспечение МПС. Структура ПО МПС. Технология создания исполняемых модулей. Операторы Ассемблера</u>	Лек.	2	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.22	<u>Проектирование МПС. Применение МПС. Этапы проектирования. Основные этапы разработки аппаратного и программного обеспечения. Кросс-ассемблеры. Моделирующие программы. CASE-технологии. Системы САПР. Отладка аппаратного и программного обеспечения. Логические и сигнатурные анализаторы</u>	СРС	2	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2
	Экзамен		36		
	Итого		144		

4.2 Заочная форма обучения, 5 лет (всего 144 часов, из них контактных - 18 часов)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 3, Семестр 6,7					
Модуль 1 Цифровые устройства – 64 (8+56) часов					
1.1	<u>Арифметические основы цифровой схемотехники.</u> Преимущества цифровой формы сигналов. Форматы представления данных. Переводы чисел в позиционных системах счисления (2-16-10). Арифметические операции в прямом и дополнительном кодах	СРС	4	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.2	<u>Основы синтеза цифровых устройств.</u> Способы задания логических функций. Базисы. Минимизация логических функций. Проблемы оптимизации сложных логических функций. Особенности синтеза устройств с памятью. Этапы синтеза цифровых схем	СРС	4	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.3	Проблемы оптимизации сложных логических функций. Особенности синтеза устройств с памятью. Этапы синтеза цифровых схем и проектирования сложных устройств	СРС	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.4	<u>Лекция 1. Логические элементы и дешифраторы.</u> Классификация ИМС. Классификация ИМС по общепринятым признакам. Система условных обозначений. Обозначения цифровых ИМС на схемах. Логические элементы. Назначение. Базовые логические элементы ТТЛ и МОП серий. Параметры и характеристики логических элементов. Дешифраторы. Дешифраторы в интегральных сериях. Каскадирование дешифраторов. Дешифраторы для семисегментных индикаторов	Лек.	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.5	<u>Мультиплексоры и сумматоры.</u> Мультиплексоры. Назначение. Логическая функция и принципы построения. Декомпозиция в синтезе мультиплексора. Мультиплексоры в интегральных сериях. Нарращива-	СРС	6	ПК-1	Л2.1 Л2.2

	ние мультиплексоров. Применение. Сумматоры. Назначение. Логическая функция и принципы построения одноразрядного сумматора. Виды переносов. Схемы ускоренного переноса. Сумматоры в интегральных сериях. Нарращивание сумматоров. Применение				
1.6	Мультиплексоры в интегральных сериях. Нарращивание мультиплексоров. Схемы ускоренного переноса. Сумматоры в интегральных сериях	СРС	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.7	Демультимплексоры. Назначение, принципы построения, реализация в интегральных сериях	СРС	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.8	<u>Триггеры.</u> Классификация и обозначения триггеров. RS, DC, T, JK триггеры. Статическое и динамическое управление в триггерах. Дополнительные входы. Триггеры в ИМС. Взаимное преобразование триггеров. Применение	СРС	6	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.9	<u>Практическое занятие 1. Изучение логических преобразователей.</u> Изучение поведения дешифраторов, мультиплексоров, сумматоров, основных схем включения, расширение, выполнение типовых операций на сумматорах	СРС	6	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.10	<u>Регистры.</u> Назначение и обозначение регистров. Принципы построения. Реализация основных операций регистров. Регистры в интегральных сериях. Применение регистров. Распределители: назначение, схемы построения	СРС	4	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.11	<u>Счетчики.</u> Назначение и обозначение счетчиков. Принципы построения. Последовательный и параллельный перенос. Реализация реверсивного счета. Увеличение разрядности счетчиков. Делители со сбросом и предустановкой. Счетчики в интегральных сериях. Применение счетчиков	СРС	6	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.12	Последовательный и параллельный перенос. Счетчики в интегральных сериях. Построение делителей частоты. Применение счетчиков	СРС	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.13	<u>Анализ основных типов триггеров.</u> Изучение принципов построения RS, D-триггеров со статическим и динамическим управлением, T-триггеров, триггеров в интегральном исполнении	СРС	2	ПК-1	Л3.2
1.14	<u>Практическое занятие 1. Анализ основных типов регистров.</u> Анализ принципов построения и выполнения основных операций регистрами. Исследование регистров в интегральных сериях	Пр.	2	ПК-1	Л3.4
1.15	<u>Практическое занятие 2. Анализ основных типов счетчиков.</u> Анализ принципов построения и выполнения основных операций счетчиками. Анализ счетчиков в	Пр.	4	ПК-1	Л3.5

	интегральных сериях. Исследование схем делителей				
1.16	<u>Принципы совместной работы цифровых элементов в составе узлов и устройств.</u> Элементы индикации. Способы отображения знаковой информации. Параметры и характеристики. Принципы совместимости устройств. Параметры совместимости	СРС	2	ПК-1	ЛЗ.1
1.17	<u>Схемотехника аналого-цифровых устройств.</u> Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи информации (АЦП и ЦАП). Принцип аналого-цифрового преобразования (операции дискретизации, квантования, кодирования сигналов, шум квантования, равномерное и неравномерное квантование). Структуры АЦП и ЦАП	СРС	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.18	Принципы применения устройств при совместном использовании. Основы проектирования сложных цифровых устройств. Технология тестирования, отладки устройств	СРС	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.19	Компьютерный анализ и проектирование электронных устройств. Математическое моделирование электронных устройств. Особенности применения методов компьютерного моделирования. Основные моделируемые режимы работы электронных устройств	СРС	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2
1.20	<u>Анализ совместной работы цифровых устройств.</u> Анализ альтернативного задания. Исследование взаимодействия основных функциональных узлов, отладка устройства. Отработка элементов конструкторской документации	СРС	2	ПК-1	ЛЗ.1

Модуль 2 Микропроцессоры – 71 (10+61) часов

2.1	<u>Лекция 2. Схемы памяти.</u> Назначение и классификация схем памяти. Обобщенная структурная схема полупроводникового ЗУ. Временные диаграммы работы ЗУ. Основные параметры и характеристики полупроводниковых ЗУ. Классификация ПЗУ. Особенности структурной схемы ПЗУ. Особенности ИМС ПЗУ. Оперативные ЗУ. Статические и динамические ОЗУ. Схемотехника ОЗУ. Построение модулей ОП. Схемы регенерации. Нарращивание емкости модулей. Семейство ОЗУ в сериях ИМС. Параметры и характеристики ИМС ОЗУ	Лек.	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2
2.2	Схемотехника масочных и прожигаемых ПЗУ. Репрограммируемые ПЗУ. Семейство ПЗУ в сериях ИМС. Реализация устройств на ПЗУ	СРС	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2
2.3	<u>Организация модулей ЗУ.</u> Нарращивание емкости и разрядности памяти. Принципы управления модулями памяти. Построение дешифраторов блоков памяти	СРС	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.4	Семейство ОЗУ в сериях ИМС. Параметры и характеристики ИМС ОЗУ	СРС	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2

2.5	<u>Принципы управления памятью в МПС.</u> Типы адресов при работе с памятью. Распределение адресного пространства. Страничная и сегментная организация памяти	СРС	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.6	<u>Программирование ПЗУ.</u> Программирование ПЗУ для реализации настраиваемых дешифраторов, сумматоров, логических преобразователей. Использование ПЗУ в генераторах сигналов, устройствах отображения информации	СРС	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л3.6
2.7	<u>Построение модуля памяти.</u> Определение рабочих адресов, требований к параметрам, построение модуля памяти, разработка адресного дешифратора	СРС	4	ПК-1	Л3.6
2.8	Программирование схем ПЗУ. Применение схем с программируемой логикой: ПЛИС, ПЛИМ, FPGA	СРС	2	ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.3
2.9	<u>Лекция 3. Основные принципы работы МП.</u> Базовые понятия. Архитектуры Фон Неймана и Гарвардская. Модель Глушкова. Алгоритм управления ЦП	Лек.	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
2.10	<u>Классификация микропроцессорных устройств.</u> Классификация МП-устройств. Состав МП-комплекта. Современные МП высокой производительности. Процессоры Alpha, PA, IA-64, Rxxxx, UltraSPARC. Способы повышения производительности	СРС	2	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.11	<u>Лекция 4. Архитектура микропроцессорных устройств.</u> Структурная схема МП и ее работа. Программная модель МП. Регистр флагов. Слово состояния процессора. Шины семейств PC-bus. Шина PCI. Шина Q-bus. Организация внешних связей МП. Машинный цикл процессора. Типы управляющих конструкций	Лек.	2	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.12	<u>Система команд микропроцессора.</u> Способы адресации. Команды пересылки, арифметические, логические, передачи управления, управления процессом	СРС	4	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.13	Команды пересылки, арифметические, логические, передачи управления, управления процессом	СРС	2	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.14	Совмещенное и раздельное адресное пространство. Подключение памяти и внешних устройств к шинам. Способы организации модулей	СРС	2	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.15	<u>Лабораторная работа №1. Исследование функционирования МП при выполнении команд пересылки.</u> Исследование работы МП и состояния логической модели МП при выполнении команд однокбайтных и двухбайтных пересылок, обмена байтами, ввода и вывода. Функционирования МП при выполнении команд работы со стеком и указателем стека	Лаб.	4	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.7
2.16	<u>Исследование функционирования МП при выполнении арифметических и логических команд.</u> Исследование работы МП и состояния логической модели МП при выполнении команд арифметических, логических, сдвига, преобразователя кода в число и вывода на монитор	СРС	6	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.7
2.17	<u>Исследование функционирования МП при выполне-</u>	СРС	6	ПК-1	Л1.2

	<u>нии команд передачи управления.</u> Исследование работы МП и состояния логической модели МП при выполнении команд условного и безусловного перехода, вызова и возвращения из подпрограмм, разработка подпрограммы				Л2.1 Л2.2 Л3.7
2.18	<u>Анализ функционирования МП при выполнении программ.</u> Исследование работы МП и состояния логической модели МП при загрузке и выполнении типовых программ	СРС	6	ПК-1	Л1.2 Л2.2 Л3.7
2.19	<u>Организация прерываний и ПДП МП.</u> Назначение, программная модель контроллеров. Режимы работы. Таблица векторов. Приоритезация и маскирование. Механизм обслуживания запросов. Программирование работы контроллеров	СРС	6	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.20	<u>Взаимодействие МП с устройствами ввода-вывода.</u> Принципы работы устройств. Программные модели устройств. Принципы программирования контроллеров	СРС	3	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.21	<u>Программное обеспечение МП.</u> Структура ПО МПС. Технология создания исполняемых модулей. Операторы Ассемблера	СРС	2	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.22	<u>Проектирование МПС.</u> Применение МПС. Этапы проектирования. Основные этапы разработки аппаратного и программного обеспечения. Кросс-ассемблеры. Моделирующие программы. CASE-технологии. Системы САПР. Отладка аппаратного и программного обеспечения. Логические и сигнатурные анализаторы	СРС	2	ПК-1	Л1.2 Л2.1 Л2.2
	Экзамен		9		
	Итого		144		

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Смирнов Ю.А., Соколов С.В., Титов Е.В.	Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: Учебное пособие	СПб.: Лань, 2013, 496с.	25
Л1.2	Гуров В.В.	Микропроцессорные системы: Учебник	М.: НИЦ ИНФА-М, 2016. -336с.	Э1
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Новиков Ю.В.	Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования	М: Мир, 2001, 379с.	13
Л2.2	Угрюмов Е.П.	Цифровая схемотехника: Учебное пособие для вузов	СПб.: БХВ-Петербург, 2010, 389с.	3
Л2.3	Соловьев В.В.	Проектирование цифровых систем на	М.: Горячая	3

		основе ПЛИС	линия-Телеком, 2003. - 636с.	
Л2.4	Разевиг В.Д.	Схемотехническое моделирование с помощью Micro-Cap 7	М.: Горячая линия-Телеком, 2001. - 368с.	5
5.1.3 Методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л3.1	Чикалов А.Н.	Проектирование цифровых устройств. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям	Ростов-на-Дону, СКФ МТУСИ, 2016 г.	Э6
Л3.2	Чикалов А.Н.	Логические элементы и триггеры. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям	Ростов-на-Дону, СКФ МТУСИ, 2016 г.	Э2
Л3.3	Чикалов А.Н.	Логические преобразователи. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям	Ростов-на-Дону, СКФ МТУСИ, 2016 г.	Э4
Л3.4	Чикалов А.Н.	Регистры. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям	Ростов-на-Дону, СКФ МТУСИ, 2016 г.	Э5
Л3.5	Чикалов А.Н.	Счетчики. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям	Ростов-на-Дону, СКФ МТУСИ, 2016 г.	Э6
Л3.6	Чикалов А.Н.	Применение схем ПЗУ. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям	Ростов н/Д: СКФ МТУСИ, 2016	Э2
Л3.7	Чикалов А.Н.	Микропроцессоры. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям	Ростов н/Д: СКФ МТУСИ, 2016	Э3
5.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	http://znanium.com/bookread2.php?book=757114			
Э2	http://www.skf-mtusi.ru/umo			
Э3	http://www.skf-mtusi.ru/umo			
Э4	http://www.skf-mtusi.ru/umo			
Э5	http://www.skf-mtusi.ru/umo/090301t/37/MU%20po%20vipolneniyu%20kursovoj%20raboti.pdf			
Э6	http://www.skf-mtusi.ru/umo			
6.3 Программное обеспечение				
П.1	MSWord, MS Excel, MS Power Point - с лицензией			
П.2	Эмуляторы микропроцессорных систем (КР580ВМ80, 8080, 8085) - свободное ПО			
П.3	Программа моделирования электронных цифровых устройств "Вариант"			
П.4	Автоматизированные тестирующие программы АОС21, АОС22 - собственное ПО			

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном.
6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет (ауд.214, 218)
6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

7.1. Указания по подготовке к различным видам занятий

Подготовка к лекционным занятиям осуществляется систематически и сводится к повторению изученного материала и отработке тем, вынесенных на самостоятельную работу. При этом должен быть доработан конспект лекций, а также получены ответы на контрольные вопросы, которые, как правило, приводятся в конце каждого раздела учебных пособий. Особое внимание необходимо уделить пониманию изучаемого материала. Зафиксировать вопросы, которые следует задать преподавателю.

Подготовка к лабораторным и практическим занятиям должна проводиться в объеме тех указаний, которые приводятся в каждом методическом пособии для проведения соответствующего занятия. Тема очередного занятия объявляется преподавателем накануне.

После повторения лекционного материала необходимо ознакомиться с предлагаемыми практическими заданиями, уяснить их суть, продумать порядок их выполнения, уточнить достаточность своих знаний для выполнения задания. Целесообразно выполнить возможные заготовки из состава отчета, который предстоит оформить на занятии. Это позволит выполнить и защитить работу в период плановых аудиторных часов. Перед проведением каждого занятия должно быть полное представление о сути и порядке выполнения предстоящей работы.

Существенное значение имеет самостоятельная работа студента.

Темы для самостоятельного изучения для различных форм обучения, информационные источники и рекомендуемое время указаны в Разделе 4 настоящей Рабочей программы.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине проводится в течение всего семестра и складывается из нескольких составляющих.

Подготовка к плановым аудиторным занятиям. В начале семестра студентов знакомят с календарным планом проведения всех видов учебных занятий. Чтобы студенты могли проверить качество своей подготовки к занятиям, в учебных пособиях и методических указаниях к лабораторным работам имеются вопросы для проверки уровня знаний перед выполнением работы и контрольные вопросы, позволяющие студенту оценить качество полученных результатов после выполнения работы. Предлагаемые студентам учебные пособия кроме контрольных вопросов содержат примеры с решениями и упражнения по основным темам.

Изучение технической литературы. Студенты самостоятельно изучают рекомендованную преподавателем техническую литературу.

Дополнительные самостоятельные исследования в лаборатории. Студенты, желающие получить более глубокие знания, имеют возможность выполнить дополнительные самостоятельные исследования в лаборатории. С этой целью в плановых лабораторных работах предусмотрены возможности для дополнительных исследований. Перечень разделов программы, предлагаемых для самостоятельных исследований, доводится до сведения студентов в начале семестра.

Самостоятельная работа на ПЭВМ. Для повышения эффективности самостоятельной работы студентам во второй половине дня предоставляется возможность выполнить в лаборатории самостоятельные исследования с использованием программно-аппаратного комплекса, состоящего из виртуальных электронных приборов, отображаемых на экране ПЭВМ, и моделирующих программ. Исследуемые схемы могут собираться из виртуальных компонентов, хранящихся в библиотеке ПЭВМ.

7.2. Источники, рекомендуемые для углубленного изучения учебного материала

1. Потемкин И.С. Функциональные узлы цифровой автоматики. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 320с.
2. . Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. В 3 т. – М.: Мир, 1993.
3. Алексеенко А.Г., Галицын А.А., Иванников А.Д. Проектирование радиоэлектронной аппаратуры на микропроцессорах: Программирование, типовые решения, методы отладки. - М.: Радио

и связь, 1984. - 272с.

4. Левенталь Л., Сэйвилл У. Программирование на языке ассемблера для микропроцессоров 8080 и 8085.-М.: Радио и связь, 1987. - 448с.

5. Микушин А. и др. Цифровые устройства и микропроцессоры. Учебное пособие. - Санкт-Петербург: «БХВ-Петербург», 2010. - 832с.

6. Белов А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. - СПб.: Наука и техника, 2008. - 544с.

7. Белов А.В. Разработка устройств на микроконтроллерах AVR. - СПб.: Наука и техника, 2013. - 528с.

8. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Tiny. Руководство пользователя. - М.: Издательский дом "Додэка-XXI", 2007. - 432с.

9. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. - М.: Издательский дом "Додэка-XXI", 2007. - 592с.

10. Ревич Ю.В. Практическое программирование микроконтроллеров AtmelAVR на языке ассемблера. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 352с.

11. Болдырихин Н.В., Манин А.А. Техника микропроцессорных систем в коммутации. Учебное пособие 2010- СКФ МТУСИ, 135 стр.

7.3. Интернет-ресурсы для самостоятельной работы

1. Основы микропроцессорной техники <http://window.edu.ru/resource/737/74737>

2. Ресурсы Internet по электронике и микропроцессорной технике <http://newit.gsu.by/resources/mp/inet.htm>

3. Микропроцессорная лаборатория <http://mculab.ru/index.php>

4. Списки литературы по теме "Микропроцессоры" <http://spilit.info/mikro/mikroprocessor.htm>

5. Вопросы для самообразования <http://ointuit.ru/основы-микропроцессорной-техники-2/>

6. Сайт информационной безопасности <http://security-corp.org/hard/1058-rossiyskie-mikroprocessory.html>

7. Архив журнала CHIP <http://ichip.ru>

8. Форум программистов и системных администраторов <http://Cyberguru.ru>

9. Библиотека электронных схем <http://chipdip.ru>

10. Библиотека литературы по микроконтроллерам <http://mirmk.ru>

11. Полезные и лучшие ссылки <http://Eftel.ru>

12. Портал технических новостей <http://www.modlabs.net>

13. Электронная библиотека рунета <http://booksee.org>

14.

7.3. Рекомендации по подготовке к рубежным аттестациям

Подготовка к сдаче модуля сводится защите на дату проведения последнего занятия в рамках модуля всех практических и лабораторных занятий, а также к подготовке к ответам по тестовым заданиям.

Объем вопросов по каждому лабораторному и практическому занятию отражен в методических указаниях по проведению соответствующего занятия. Кроме того студент должен быть готов к пояснениям по сути практических приемов работы и доказыванию обоснованности принятых решений. Если работа не выполнена или не защищена своевременно, то это следует сделать в часы самоподготовки и консультаций до даты последнего занятия в рамках сдаваемого модуля.

Подготовка к выполнению теста обеспечивается изучением и повторением того материала, который изучался на лекционных занятиях и входе лабораторных и практических занятий. Материал повторяется по конспектам и учебным пособиям, указанным в списке литературы и методических указаниях.

Подготовка к экзамену осуществляется на протяжении всего времени изучения дисциплины.

Для более конкретной, целенаправленной и качественной подготовки к экзамену необходимо перед началом изучения дисциплины познакомиться с содержанием рабочей программы. Уяснить логику и последовательность изучения материала, уточнить конкретные конечные результаты, которые должны быть достигнуты в итоге изучения конкретных тем и занятий. Познакомиться с перечнем вопросов и заданий, выносимых на экзамен.

В ходе каждого занятия необходимо изучить все учебные вопросы и выполнить практические задания. Для оперативного оценивания уровня достижения учебных целей следует ответить на контрольные вопросы, которые имеются в руководстве для каждого практического и лабораторного занятия. В случае выявленных затруднений следует провести дополнительное изучение материала в часы самостоятельной работы или в период консультаций с преподавателем. Все учебные материалы должны быть отражены в конспекте, он должен дополняться и уточняться по мере отработки и уточнения учебных вопросов. Само ведение конспекта концентрирует внимание, упорядочивает знания, стимулирует активность в усвоении. К моменту выхода на непосредственную подготовку к экзамену в конспекте не должно остаться непонятных вопросов.

В силу ограниченного времени, отводимого на непосредственную подготовку к экзамену, целесообразно материал повторять в основном по отработанному конспекту. Это экономит время и дает возможность работать по уже знакомым записям, что улучшает запоминание материала. Остается спланировать работу в соответствии с имеющимся временем и жестко придерживаться намеченного плана. В период обязательных плановых предэкзаменационных консультаций необходимо уточнить организационные вопросы проведения экзамена и при необходимости - сложные вопросы по существу материала.

Дополнения и изменения в Рабочей программе