

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

**Микропроцессорные системы сбора и обработки
данных**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электронных приборов**
Учебный план 11.03.04_23_00.plx
 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	35,65	35,65	35,65	35,65
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Мишин Валерий Юрьевич

Рабочая программа дисциплины

Микропроцессорные системы сбора и обработки данных

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

составлена на основании учебного плана:

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронных приборов

Протокол от 26.05.2023 г. № 5

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Чиркин Михаил Викторович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Электронных приборов

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Электронных приборов

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Электронных приборов

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Электронных приборов

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов систематических знаний об основных принципах работы и архитектуре современных ЭВМ, микропроцессорных систем и персональных компьютеров, изучение принципов построения микропроцессоров, используемых в электронно-вычислительных системах, применяемых в современном оборудовании.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	– изучение основ функционирования и принципа построения архитектуры ЭВМ и вычислительных систем на их основе;
1.4	– изучение видов данных в ЭВМ, форматов их представления и способов адресации;
1.5	– изучение структуры и принципа работы микропроцессоров;
1.6	– изучение способов обмена информацией между ядром МГТС и внешними устройствами, особенности взаимодействия с быстродействующими и медленными внешними устройствами;
1.7	– приобретение практических навыков по программированию микропроцессорных систем;
1.8	– приобретение навыков по стыковке микропроцессорных систем с различным электронным оборудованием.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Лазерные и волоконно-оптические устройства
2.1.2	Микроволновые приборы и устройства
2.1.3	Научно-исследовательская практика
2.1.4	Производственная практика
2.1.5	Электронные и ионные приборы
2.1.6	Электронные устройства отображения информации
2.1.7	Элементы электронной техники
2.1.8	Схемотехника
2.1.9	Тепловые процессы в электронике
2.1.10	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.11	Технология изделий микро- и нанoeлектроники
2.1.12	Электромагнитные поля и волны. Ч.2
2.1.13	Информационные технологии
2.1.14	Твердотельная электроника
2.1.15	Технологические процессы нанoeлектроники
2.1.16	Цифровая обработка сигналов в электронных устройствах
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования и проводить анализ результатов	
ПК-1.1. Проводит моделирование и исследования функциональных, статических, динамических, временных, частотных характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	
Знать основные подходы к построению физических и математических моделей, языки программирования Ассемблер и Си. Уметь программировать микроконтроллеры, работать с современными симуляторами микроконтроллеров и САПР устройств, содержащих микроконтроллеры. Владеть основными способами компьютерного моделирования.	
ПК-2: Способен анализировать, систематизировать и обобщать результаты исследований приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	

ПК-2.1. Анализирует научные данные, результаты экспериментов и наблюдений	
Знать	основные тенденции развития современных микропроцессорных систем и систем сбора и обработки данных.
Уметь	учитывать современные тенденции развития микропроцессорных систем при проектировании современных электронных устройств.
Владеть	навыками применения современных микропроцессоров в системах и комплексах сбора и обработки данных.
ПК-2.2. Систематизирует и обобщает результаты исследований приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, представляет материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	
Знать	основные способы поиска информации и ее представления.
Уметь	выбирать наиболее эффективные методы поиска информации по микроконтроллерам и их применению.
Владеть	современными методиками поиска информации, ее анализа, обобщения и представления в виде докладов и презентаций.
ПК-3: Способен разрабатывать и анализировать технологические процессы изготовления устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	
ПК-3.2. Проводит анализ технических требований, предъявляемых к изделиям электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	
Знать	основные приемы расчета и проектирования электронных приборов на основе микропроцессорных систем.
Уметь	составлять управляющие программы для микропроцессора на языке ассемблера.
Владеть	навыками использования эмуляторов и средств разработки программ микропроцессора.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	основные способы построения, области применения и функционирования современных микропроцессорных систем.
3.2 Уметь:	
3.2.1	составлять алгоритмы и блок-схемы управляющих программ для микропроцессора; создавать программные коды на языке ассемблера.
3.3 Владеть:	
3.3.1	навыками применения современных процессоров и средств разработки программного обеспечения с использованием эмуляторов и современных средств отладки программного кода.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1.					
1.1	Введение. Назначение и состав микропроцессорных систем сбора и обработки данных /Тема/	8	0			
1.2	Системы автоматического управления (САУ) автономными объектами или процессами. Подсистема преобразования сигналов датчиков. Операционный блок. Исполнительная система. Автоматизированная система управления объектом. Одноуровневые и двухуровневые системы управления объектами. /Лек/	8	2	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен

1.3	Автоматизированная система управления объектом. Одноуровневые и двухуровневые системы управления объектами. Изучение конспекта лекций. /Ср/	8	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.4	Типовые задачи управления на нижнем и верхнем уровнях управления технологическими процессами /Тема/	8	0			
1.5	Нижний уровень управления: хранение и выполнение общего алгоритма управления, сбор информации, первичная обработка информации, обмен информации по каналам связи, выполнение управляющих программ, отражающих алгоритм управления объектом, локальное аналоговое управление, локальное цифровое управление. Верхний уровень управления: взаимодействие с микроконтроллерами нижнего уровня, масштабирование принимаемой от микроконтроллеров информации, накопление информации, речевое сопровождение технологического процесса, расчет технико-экономических параметров и управляющих воздействий, обеспечение функционирования мнемосхем, графическое отображение измеряемых параметров. /Лек/	8	4	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.6	Нижний и верхний уровни управления технологическими процессами. Изучение конспекта лекций. /Ср/	8	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.7	Варианты систем преобразования и ввода сигналов в микропроцессорных системах /Тема/	8	0			
1.8	Виды сигналов датчиков. Временимпульсное представление информации. Структура подсистем преобразования в зависимости от вида аналоговой информации. Примеры функциональных схем подсистем преобразования аналоговой информации на основе микроконтроллеров: коммутаторы сигналов датчиков, нормирующие усилители, аналого-цифровые преобразователи, микропроцессорное управление. /Лек/	8	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен

1.9	ПИД-регулирование. Система стабилизации температуры объекта на основе микроконтроллера и вентилятора. Изучение конспекта лекций. /Ср/	8	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.10	Структурная организация микроконтроллеров семейства MCS-51. Система команд базовой модели семейства. Интегрированные среды разработки программ /Тема/	8	0			
1.11	Однокристальная ЭВМ семейства MCS-51 и ее архитектура. Общая характеристика базовой модели семейства MCS-51: процессорное ядро, память программ, ОЗУ данных, порты, таймеры/счетчики, последовательный порт, система прерываний, тактовый генератор, регистры общего назначения, регистры специальных функций. Структурная схема микроконтроллера. Интегрированная среда разработки программ MCStudio. Программные симуляторы и эмуляторы. /Лек/	8	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.12	Структурная схема микроконтроллера. Интегрированная среда разработки программ MCStudio. Программные симуляторы и эмуляторы. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе (ЛР). /Ср/	8	4	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.13	Изучение интегрированной системы MCStudio для разработки программного обеспечения микроконтроллеров семейства MCS-51. /Лаб/	8	4	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен, отчет по лабораторной работе
1.14	Организация памяти в микроконтроллерах семейства MCS-51. Подключение микросхем внешней памяти /Тема/	8	0			

1.15	Гарвардская архитектура памяти MCS-51, достоинства. Программная память: адресное пространство, внутренняя и внешняя память, аппаратное подключение микросхемы внешней памяти программ к микроконтроллеру, особенности адресации ячеек внешней памяти, обращение к внешней памяти в машинном цикле, работа регистра-защелки. Базовые типы команд. Команды пересылки данных и загрузки. Команды обработки данных: арифметические и логические операции, операции сдвига. Память данных: назначение, расположение, адресное пространство в базовой модели, способы адресации данных, битовая адресация, аппаратное подключение внешней памяти данных, способы организации обмена с внешней памятью данных. /Лек/	8	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.16	Программирование обмена данными между резидентной памятью данных и регистрами, между резидентной и внешней памятью данных, битовая адресация памяти данных. Изучение конспекта лекций. /Ср/	8	6	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.17	Синхронизация микроконтроллера. Машинный цикл /Тема/	8	0			
1.18	Назначение синхронизации микроконтроллера. Варианты схем синхрогенератора. Состав машинного цикла: состояния и фазы. Типы магистральных циклов. Соображения по выбору частоты синхронизации. /Лек/	8	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.19	Назначение синхронизации микроконтроллера. Варианты схем синхрогенератора. Изучение конспекта лекций. /Ср/	8	4	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.20	Таймеры-счетчики /Тема/	8	0			

1.21	Назначение таймеров-счетчиков. Состав блока таймеров/счетчиков: счетные регистры TC0 и TC1, регистр режимов TMOD, регистр управления TCON, схема инкремента, схема фиксации сигналов (INT0, INT1, T0, T1), схема управления флагами, логика управления таймерами/счетчиками. Режимы работы таймера/счетчика. Пример программы на языке Ассемблер по установке режима работы и включения/выключения таймеров/счетчиков. Программируемая счетная матрица (PCA). /Лек/	8	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.22	Состав блока таймеров/счетчиков: счетные регистры TC0 и TC1, регистр режимов TMOD, регистр управления TCON, схема инкремента, схема фиксации сигналов (INT0, INT1, T0, T1), схема управления флагами, логика управления таймерами/счетчиками. Изучение конспекта лекций. Программирование таймеров-счетчиков. Подготовка к лабораторной работе (ЛР). Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета. /Ср/	8	6	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.23	Реализация функций времени. /Лаб/	8	4	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен, отчет по лабораторной работе
1.24	Механизм прерываний в базовой модели и время отклика. Примеры программирования /Тема/	8	0			
1.25	Определение и назначение прерываний. Источники прерываний базовой модели. Разрешение и запрещение прерываний: структура регистров IE, TCON. Механизм приоритетов прерываний: структура регистра IP. Виды запросов прерываний по входам INT0 и INT1. Расположение векторов прерываний в памяти программ. Алгоритм обработки прерывания. Особенности обработки прерываний от последовательного порта. Применение директивы компилятору ORG при составлении программ с использованием прерываний. Обработка прерываний и время отклика на запрос прерывания. Пример программы с использованием прерываний. Программная эмуляция третьего уровня приоритета прерывания. /Лек/	8	4	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен

1.26	Алгоритм обработки прерывания. Особенности обработки прерываний от последовательного порта. Изучение конспекта лекций. Программирование с использованием прерываний. Подготовка к лабораторной работе (ЛР). Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета. /Ср/	8	6	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.27	Динамический вывод информации на трехразрядный семисегментный индикатор. /Лаб/	8	4	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен, отчет по лабораторной работе
1.28	Последовательный порт микроконтроллера. Режимы обмена. Работа в многопроцессорном режиме, связь с персональным компьютером /Тема/	8	0			
1.29	Последовательный способ обмена данными между устройствами. Назначение последовательного порта микроконтроллера. Синхронный режим работы порта (режим 0). Временные диаграммы работы последовательного порта в синхронном режиме при приеме и передаче данных. Асинхронные режимы работы порта (режимы 1, 2, 3). Временные диаграммы работы последовательного порта в асинхронном режиме при приеме и передаче данных. Применение различных скоростей обмена в асинхронном режиме. Структура регистра SCON. Назначение бита SMOD регистра PCON. Организация обмена в многопроцессорных системах с общим последовательным каналом связи. Варианты организации начала и конца обмена. Пример программирования последовательного порта для обмена в асинхронном режиме на языке Ассемблер. Подключение последовательного порта микроконтроллера к линии для обмена данными с компьютером. Интерфейс RS-485. /Лек/	8	6	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.30	Изучение конспекта лекций. Программирование обмена через последовательные порты микроконтроллеров в многопроцессорном режиме. Подготовка к лабораторной работе (ЛР). Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета. /Ср/	8	6	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен

1.31	Программирование последовательного порта микроконтроллера. /Лаб/	8	4	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен, отчет по лабораторной работе
1.32	Интерфейс I2C /Тема/	8	0			
1.33	Назначение и характеристики коммуникационной шины I2C. Схема подключения шины I2C к микроконтроллеру семейства MCS-51. Протокол обмена данными по шине I2C. Подключение микроконтроллера и внешних устройств с аппаратным заданием адресов устройств. Операции обмена данными между микроконтроллером и микросхемами памяти EEPROM. Пример программы записи данных во внешнюю память с использованием интерфейса I2C. /Лек/	8	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.34	Изучение конспекта лекций. Программирование процесса обмена данными между микроконтроллером и микросхемами памяти по шине I2C. /Ср/	8	6	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.35	Программирование микроконтроллера на языке Си /Тема/	8	0			
1.36	Интегрированная среда Keil μVision. Порядок действий при создании рабочего проекта. Программа пересылки данных на языке Си. Программа на языке Си с использованием прерываний. Программирование цифро-аналогового преобразователя микроконтроллера ADuC812. Программирование аналого- цифрового преобразователя микроконтроллера ADuC812. /Лек/	8	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.37	Интегрированная среда Keil μVision. Программирование цифро-аналогового преобразователя микроконтроллера ADuC812. Программирование аналого-цифрового преобразователя микроконтроллера ADuC812. Изучение конспекта лекций. /Ср/	8	6	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.38	8-разрядные RISC-микроконтроллеры семейств AVR, PICmicro, SXxxx, Hxxxx, KP1878BE1 /Тема/	8	0			

1.39	Основные особенности RISC-архитектуры микроконтроллеров по сравнению с архитектурой микроконтроллеров с полным набором команд. Обзор семейств микроконтроллеров AVR, PICmicro, SXxxx, Hxxxx, KP1878BE1. Рекомендации по выбору микроконтроллера для решения конкретной задачи. /Лек/	8	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.40	Основные особенности RISC-архитектуры микроконтроллеров по сравнению с архитектурой микроконтроллеров с полным набором команд. Изучение конспекта лекций. Подготовка к экзамену. /Ср/	8	8	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
	Раздел 2.					
2.1	ИКР /Тема/	8	0			
2.2	ИКР /ИКР/	8	0,35	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
2.3	Кнс /Тема/	8	0			
2.4	Кнс /Кнс/	8	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
2.5	Экзамен /Тема/	8	0			

2.6	Экзамен /Экзамен/	8	35,65	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
-----	-------------------	---	-------	--	--	---------

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Микропроцессорные системы сбора и обработки данных").

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Водовозов А. М.	Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2016, 164 с.	978-5-9729-0138-8, http://www.iprbookshop.ru/51727.html
Л1.2	Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф.	Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах	М.: Энергоатом издат, 1990, 223с.	5-283-01543-2, 1
Л1.3	Каширин И.Ю., Новичков В.С.	От С к С++ : Учеб.пособие	М.: Горячая линия-Телеком, 2005, 324с.	5-93517-209-9, 1
Л1.4	Макуха В. К.	Применение микроконтроллеров MCS-51 при проектировании электронных устройств : учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2014, 68 с.	978-5-7782-2505-3, https://e.lanbook.com/book/118203

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Бродин В.Б., Шагури И.И.	Микроконтроллеры. Архитектура, программирование, интерфейс	М.: ЭКОМ, 1999, 400с.	5-7163-020-0, 1
Л2.2	Каспер Э.	Программирование на языке Ассемблера для микроконтроллеров семейства i8051	М.: Горячая линия-Телеком, 2003, 191с.	5-93517-104-X, 1
Л2.3	Хартов В.Я.	Микропроцессорные системы : учеб. пособие	М.: Академия, 2010, 352с.	978-5-7695-7028-5, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.4	Демидович Е.М.	Основы алгоритмизации и программирования. Язык Си : учеб. пособие	СПб.: БХВ-Петербург, 2008, 440с.	978-5-9775-0128-6, 1
Л2.5	Журавлева, М. Г., Алексеев, В. А., Домашнев, П. А.	Основы программирования. Введение в язык Си. Ч.1 : учебное пособие по курсам «программирование», «основы алгоритмизации и программирования»	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019, 99 с.	978-5-00175-001-7, http://www.iprbookshop.ru/101463.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Базылев В.К.	Микропроцессорные системы сбора и обработки данных : Метод.указ.к лаб.работам	Рязань, 2002, 52с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт журнала «Электроника»
Э2	Электронно-библиотечная система «IPRBook»
Э3	Электронно-библиотечная система «Лань»

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Keil uVision5	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	358 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель (200 мест), компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска.
2	502 лабораторный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (37 посадочных мест) ПК: Intel Celeron CPVJ1800 – 25 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Микропроцессорные системы сбора и обработки данных").	Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"
--	-------------------------------------

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Серебряков Андрей
Евгеньевич, Заместитель заведующего кафедрой

20.09.23 14:59 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Чиркин Михаил
Викторович, Ректор

20.09.23 17:14 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе

21.09.23 08:55 (MSK)

Простая подпись