

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

## **Микропроцессоры в электронных устройствах 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>)	<b>8 (4.2)</b>		Итого	
	8			
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. физ-мат.н., доц., Морозов Дмитрий Александрович*

Рабочая программа дисциплины

**Микропроцессоры в электронных устройствах**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

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

составлена на основании учебного плана:

11.03.04 Электроника и микроэлектроника

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 \_\_\_\_\_

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Формирование систематических знаний об основных принципах работы и архитектуре современных микропроцессоров, микропроцессорных систем и микроконтроллеров. 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 и архитектуры микропроцессоров;
1.4	- изучение используемых в процессорах типов данных, форматов их представления и способов адресации;
1.5	- изучение структуры и принципа работы микропроцессоров;
1.6	- изучение способов обмена информацией между ядром микропроцессорной системы и внешними устройствами, особенности взаимодействия с быстродействующими и медленными внешними устройствами;
1.7	- приобретение практических навыков по программированию микропроцессорных систем.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
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
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>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</b>	
<b>ПК-1.1. Проводит моделирование и исследования функциональных, статических, динамических, временных, частотных характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</b>	
<b>Знать</b> основной набор команд микропроцессора.	
<b>Уметь</b> анализировать программный код и использовать компьютерный эмулятор микропроцессора.	
<b>Владеть</b> навыками моделирования работы микропроцессора на основе анализа системы команд и написанного программного кода.	
<b>ПК-2: Способен анализировать, систематизировать и обобщать результаты исследований приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</b>	
<b>ПК-2.1. Анализирует научные данные, результаты экспериментов и наблюдений</b>	

<p><b>Знать</b> основные тенденции развития современных микропроцессорных систем и место микропроцессоров среди уровней абстракции цифровой вычислительной системы.</p> <p><b>Уметь</b> определить роль и задачи микропроцессоров в современных электронных устройствах.</p> <p><b>Владеть</b> навыками применения современных микропроцессоров в элементах электронных устройств.</p>
<p><b>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</b></p>
<p><b>Знать</b> основные способы описания и визуализации функционирования современных микропроцессорных систем.</p> <p><b>Уметь</b> составлять алгоритмы и блок-схемы управляющих программ для микропроцессора, составлять программный код на языке ассемблера.</p> <p><b>Владеть</b> навыками разбора системы команд процессора, программирования микропроцессорных систем на языке ассемблера и в машинных кодах.</p>

<p><b>ПК-3: Способен разрабатывать и анализировать технологические процессы изготовления устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</b></p>
<p><b>ПК-3.2. Проводит анализ технических требований, предъявляемых к изделиям электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</b></p>
<p><b>Знать</b> основные требования к электронной компонентной базе при проектировании электронных приборов на основе микропроцессорных систем.</p> <p><b>Уметь</b> составлять управляющие программы для микропроцессора на языке ассемблера и оценивать их вычислительную эффективность.</p> <p><b>Владеть</b> навыками применения современных процессоров и средств разработки программного обеспечения с учетом ограничений, обусловленных компонентной базой электроники различного функционального назначения.</p>

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные принципы построения, области применения и функционирования современных микропроцессорных систем; понимать основные тенденции развития современных микропроцессоров и место микропроцессоров среди уровней абстракции цифровой вычислительной системы.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	определить роль и задачи микропроцессоров в современных электронных устройствах; составлять алгоритмы и блок-схемы управляющих программ для микропроцессора; применять компьютерный эмулятор микропроцессора для отладки и анализа микропроцессорных программ; составлять программный код на языке ассемблера.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками применения современных процессоров и средств разработки программного обеспечения; навыками разбора системы команд процессора, составления программ на языке ассемблера и в машинных кодах с учетом возможностей компонентной базы электроники различного функционального назначения.

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	Основы вычислительной техники /Тема/	8	0			

1.2	Понятие об ЭВМ. Историческая справка. Микропроцессорные системы в электронике. Понятие алгоритма и программы. Основные принципы функционирования вычислительных систем. Базовые структуры цифровой электроники как элементы процессорных систем. Шинная архитектура процессоров. Понятие "порт". Состав микроконтроллеров. Ядро процессора. Гарвардская и фон неймановская архитектура процессоров. /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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен
1.3	Микропроцессорные системы в электронике. Понятие алгоритма и программы. Основные принципы функционирования вычислительных систем. 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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен
1.4	Позиционные системы счисления /Тема/	8	0			
1.5	Десятичная система (decimal). Двоичная система счисления (binary). Перевод целых десятичных чисел в двоичную систему. Перевод правильных десятичных дробей в двоичную систему. Смешанные десятичные числа. Перевод двоичных чисел в десятичную систему. Шестнадцатеричная система счисления (hexadecimal). Перевод шестнадцатеричных чисел в десятичную систему. /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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен
1.6	Позиционные системы счисления. Двоичная система счисления. Шестнадцатеричная система счисления. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе (ЛР). /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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен
1.7	Изучение структуры микроЭВМ и основ управления ее работой. /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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, отчет по лабораторной работе
1.8	Представление данных в процессорах /Тема/	8	0			

1.9	Представление информации в процессоре. Понятие формата слова процессора. Форматы представления чисел символов в процессорах. Прямой и дополнительные коды. Представление чисел с плавающей запятой. Сложение целых двоичных чисел. Представление отрицательных чисел в обратном и дополнительном кодах. Вычитание целых двоичных чисел. Прямой код со знаком. Переполнение в целочисленной арифметике. Бит, байт, слово, двойное слово. Байтовая и пословная адресация памяти. Прямой и обратный порядок байтов при адресации: «Little endian», «Big endian». /Лек/	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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен
1.10	Представление информации в процессоре. Понятие формата слова процессора. Форматы представления чисел символов в процессорах. Арифметические и логические операции. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе (ЛР). Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета. /Ср/	8	12	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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен
1.11	Изучение программирования на языке ассемблера. /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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, отчет по лабораторной работе
1.12	Основные способы адресации /Тема/	8	0			
1.13	Непосредственная адресация. Регистровая адресация. Абсолютная прямая адресация. Косвенная адресация. Косвенная адресация и указатели. Индексная адресация. Базовая индексная адресация. Индексация и массивы. Базовая индексная адресация со смещением. Индексный регистр. Относительная адресация. Линейный код и ветвления. Автоинкрементная и автодекрементная адресация. Циклы. Стеки и очереди – структуры LIFO, FIFO. Подпрограммы – вызов и возврат. Передача параметров в подпрограмму через регистры и стек. /Лек/	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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен
1.14	Основные способы адресации. Циклы. Стеки и очереди. Подпрограммы и прерывания. Передача параметров в подпрограмму. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе (ЛР). Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета. /Ср/	8	12	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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен

1.15	Программирование вывода информации на дисплей микроЭВМ. /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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, отчет по лабораторной работе
1.16	Виды и форматы команд /Тема/	8	0			
1.17	Программная модель микропроцессора. Регистровая нотация команд. Нотация языка ассемблера. Система команд микропроцессора. Форматы команд. Базовые типы команд. Команды пересылки данных и загрузки. Команды обработки данных: арифметические и логические операции, операции сдвига. Регистр флагов процессора. Флаги кодов условий. Команды сравнения. Команды передачи управления. Команды вызова и возврата из подпрограммы. Понятие прерывания. Векторы прерываний. Обработка вложенных прерываний. Одновременные запросы на прерывание. Команды обработки прерываний. /Лек/	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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен
1.18	Программная модель микропроцессора. Регистровая нотация команд. Нотация языка ассемблера. Система команд микропроцессора. Форматы команд. Базовые типы команд. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе (ЛР). Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета. /Ср/	8	12	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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен
1.19	Организация подпрограмм и использование стека. /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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, отчет по лабораторной работе
1.20	Архитектура учебного процессора /Тема/	8	0			

1.21	Шинная организация и тристабильные логические вентили. Структура и состав модели процессора: арифметико-логическое устройство (АЛУ), программный счетчик (РС), регистр команд (IR), дешифратор команд и управляющие логические схемы, регистры общего назначения (РОН), регистры адреса, буферные регистры. Пересылка данных между регистрами. Выполнение арифметических операций. Выборка-запись слова из памяти. Выполнение команды перехода. Полный набор шагов при выполнении всей команды в модели процессора. Аппаратное и микропрограммное управление элементами процессора. RISC- и CISC-процессоры. Основные принципы RISC-архитектуры. Сопоставление RISC- и CISC-архитектур. /Лек/	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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен
1.22	Архитектура учебного процессора. Шинная организация и тристабильные логические вентили. Структура и состав модели процессора. Основные сигналы процессора. 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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен
1.23	Периферийные устройства микропроцессоров /Тема/	8	0			
1.24	Формирование устройств памяти МПС. Разделение адресного пространства для ПЗУ и ОЗУ. Формирование блоков памяти МПС из ИМС памяти различного объема. Память МПС на основе ИС динамических ОЗУ. Прямой доступ к памяти. Особенности ввода/вывода информации в МПС. Понятия: обмен, интерфейс, контроллер в/в. Программный обмен. Прямой доступ к памяти. Параллельная и последовательная передача данных. Асинхронная и синхронная передача. /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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен
1.25	Периферийные устройства микропроцессоров. Понятие обмена, интерфейса, контроллера в/в. Программный обмен. Прямой доступ к памяти. Изучение конспекта лекций. Подготовка к экзамену. /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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен
	<b>Раздел 2.</b>					
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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	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 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Микропроцессоры в электронных устройствах").

### 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	Сальников Н.И.	Цифровые устройства и микропроцессоры : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2008,	, <a href="https://elibrsre.u.ru/ebs/download/1513">https://elibrsre.u.ru/ebs/download/1513</a>
Л1.2	Локтюхин В.Н.	Микропроцессоры INTEL 80x86.Архитектура и программирование : Метод.указ.к лаб.работам	Рязань, 2003, 48с.	, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.3	Хамахер К., Вранешич З., Заки С.	Организация ЭВМ : Пер.с англ.	М.:СПб.:Питер, 2003, 848с.	5-8046-0162- 8, 1
Л1.4	Баев Б.П.	Микропроцессорные системы бытовой техники : Учеб.	М.:Горячая линия-Телеком, 2005, 480с.	5-93517-196- 1, 1

### 6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Злобин В.К., Григорьев В.Л.	Программирование арифметических операций в микропроцессорах : Учеб.пособие для вузов	М.:Выш.шк., 1991, 303с.	5-06-002052- 5, 1
Л2.2	Калабеков Б.А.	Цифровые устройства и микропроцессорные системы : Учеб.для сузов связи	М.:Радио и связь, 1997, 336с.	5-256-00976- 1, 1
Л2.3	Суэмацу Е.	Микрокомпьютерные системы управления.Первое знакомство : Пер.с яп.	М.:ДОДЭКА- XXI, 2002, 255с.	5-94120-048- X, 1
Л2.4	Таненбаум Э.	Архитектура компьютера : Пер.с англ.	М.:СПб.:Питер, 2003, 704с.	5-318-00298- 6, 1
Л2.5		Схемотехника электронных систем.Микропроцессоры и микроконтроллеры	СПб.:БХВ- Петербург, 2004, 464с.	5-94157-467- 3, 1
Л2.6	Дудко И.С., Ефимов А.И., Ломтева О.А., Никифоров М.Б., Устюков Д.И.	Архитектура компьютеров : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2016, 32с.	, 1

### 6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Зуев А.В.	Микропроцессоры в электронных устройствах : Метод.указ.к лаб.работам	Рязань, 2000, 40с.	, 1

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Естественно-научный образовательный портал			
Э2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам			
Э3	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов			
Э4	Википедия — свободная энциклопедия			

**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

**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	315 учебно-лабораторный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 28 мест, учебно-лабораторные стенды для исследования полупроводниковых приборов, генератор импульсов Г5-54, генератор сигналов Г4-117, генератор сигналов GFG-3015, генератор сигналов SFG-J1013, источник питания GPS-3030D, специализированная мебель, магнито-маркерная доска

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Микропроцессоры в электронных устройствах").

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