

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

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

Закреплена за кафедрой	<b>Электронных вычислительных машин</b>
Учебный план	09.04.01_25_00.plx 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Квалификация	<b>магистр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе в форме практ.подготовк и	16	16	16	16
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	67	67	67	67
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Кистрин Алексей Васильевич*

Рабочая программа дисциплины

**Микропроцессорные системы обработки данных**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электронных вычислительных машин**

Протокол от 28.05.2025 г. № 10

Срок действия программы: 20252027 уч.г.

Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

---

---

**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 вычислительных машин**

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 вычислительных машин**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Электронных вычислительных машин**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

**Электронных вычислительных машин**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Микропроцессорные системы обработки данных» является формирование у будущих специалистов знаний и умений, необходимых для решения профессиональных задач в области разработки программно-аппаратного обеспечения цифровой обработки информации, настройки, модификации и эксплуатации встраиваемых систем в соответствии с заданными требованиями.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	1. Получение обучающимися теоретических знаний о современных архитектурных решениях при разработке микропроцессорных систем.
1.4	2. Получение обучающимися практических навыков анализа и синтеза цифровых устройств.
1.5	3. Формирование у обучающихся информационно-библиографической культуры и навыков обращения с информационными источниками, технической документацией, в том числе на иностранном языке.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Эксплуатационная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ПК-4: Способен осуществлять моделирование и анализ работы синтезированных цифровых устройств, выполнять модификацию в соответствии с заданными требованиями</b>	
<b>ПК-4.1. Выполняет аргументированный выбор программно-аппаратных средств реализации алгоритмов цифровой обработки информации</b>	
<b>Знать</b> особенности современной элементной базы микропроцессорных систем	
<b>Уметь</b> выполнять аргументированный выбор узлов микропроцессорной техники для решения задач цифровой обработки информации	
<b>Владеть</b> навыками поиска и анализа технической документации микропроцессорной техники	
<b>ПК-4.2. Разрабатывает программное обеспечение для реализации алгоритмов цифровой обработки информации</b>	
<b>Знать</b> основные методы и алгоритмы цифровой обработки информации	
<b>Уметь</b> программно реализовывать основные методы и алгоритмы цифровой обработки информации на различных платформах	
<b>Владеть</b> навыками работы в интегрированных средах разработки программного обеспечения для специализированных микропроцессорных систем	
<b>ПК-4.3. Разрабатывает тестовые воздействия для верификации описания цифровых блоков</b>	
<b>Знать</b> подходы по тестированию программного обеспечения низкого уровня	
<b>Уметь</b> применять на практике подходы по отладке программного обеспечения микропроцессорных систем	
<b>Владеть</b> навыками анализа результатов тестирования микропроцессорных систем	

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

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	особенности современной элементной базы микропроцессорных систем
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	разрабатывать программное обеспечение для микропроцессорных систем цифровой обработки информации
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками тестирования и отладки программного обеспечения для микропроцессорных систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	<b>Раздел 1. Архитектуры современных микропроцессорных систем</b>					
1.1	Архитектуры современных микропроцессорных систем /Тема/	3	0			
1.2	Понятие архитектуры МПС. Основные виды архитектур МПС. Основные виды микропроцессор-ных систем цифровой обработки информации. Системы на кристалле. Встраиваемые системы. Современные подходы к проектированию микропроцессорных систем. Место программируемых логических интегральных схем в разработке микропроцессорных устройств /Лек/	3	4	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3 ПК-4.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.2	Устный опрос по теме лекции
1.3	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по тематике проводимых занятий /Ср/	3	10	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.3-3 ПК-4.3-У	Л1.3 Л1.6	Устный опрос
	<b>Раздел 2. Вычислительные системы на базе микроконтроллеров</b>					
2.1	Вычислительные системы на базе микроконтроллеров /Тема/	3	0			
2.2	Современные семейства микроконтроллеров. Микроконтроллеры AVR и ARM-M сравнительная характеристика. Сходства и различия. Программирование микроконтроллеров на языках низкого и высокого уровней, особенности, преимущества и недостатки обоих подходов /Лек/	3	4	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3 ПК-4.3-3	Л1.2 Л1.5Л2.2	Устный опрос по теме лекции
2.3	Программирование микроконтроллеров AVR /Пр/	3	2	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-У ПК-4.3-В		Сдача и защита практического задания
2.4	Решение задач цифровой обработки информации на базе микроконтроллеров /Пр/	3	2	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-У ПК-4.3-В		Сдача и защита практического задания
2.5	Использование устройств/вывода вывода МК /Пр/	3	2	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-У ПК-4.3-В		Сдача и защита практического задания
2.6	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по тематике проводимых занятий /Ср/	3	12	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.3-3 ПК-4.3-У	Л1.4	Письменный опрос
2.7	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	6	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3 ПК-4.3-3		Устный опрос
	<b>Раздел 3. Встраиваемые системы на базе процессоров ARM</b>					
3.1	Встраиваемые системы на базе процессоров ARM /Тема/	3	0			

3.2	Микропроцессоры с архитектурой ARM. Особенности архитектуры. Используемые технологии повышения производительности и энергосбережения. Системы команд. Применение процессоров ARM в современной вычислительной технике /Лек/	3	4	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3 ПК-4.3-3	Л1.5Л2.1	Устный опрос по теме лекции
3.3	Программирование устройств на базе МП ARM Cortex /Пр/	3	2	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-У ПК-4.3-В		Сдача и защита практического задания
3.4	Решение задач цифровой обработки информации на базе МП ARM /Пр/	3	2	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-У ПК-4.3-В		Сдача и защита практического задания
3.5	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по тематике проводимых занятий /Ср/	3	15	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.3-3 ПК-4.3-У		Тестирование
3.6	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	6	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3 ПК-4.3-3		Устный опрос
	<b>Раздел 4. Синтез и анализ узлов микропроцессорных систем</b>					
4.1	Синтез и анализ узлов микропроцессорных систем /Тема/	3	0			
4.2	Основы цифровой схемотехники. Программируемые логические интегральные микросхемы как база для проектирования вычислительных систем. ПЛИС как часть системы на кристалле. Реализация сложных вычислительных узлов на базе ПЛИС. Синтезированный процессор. Использование встроенных блоков памяти для оперативного хранения информации на ПЛИС. Анализ, отладка и модификация узлов вычислительных систем /Лек/	3	4	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3 ПК-4.3-3	Л1.2	Устный опрос по теме лекции
4.3	Анализ и синтез составных устройств ЭВМ /Пр/	3	2	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-У ПК-4.3-В		Сдача и защита практического задания
4.4	Анализ и синтез цифровых автоматов /Пр/	3	2	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-У ПК-4.3-В		Сдача и защита практического задания
4.5	Анализ и синтез микропроцессорных устройств /Пр/	3	2	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-У ПК-4.3-В		Сдача и защита практического задания
4.6	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по тематике проводимых занятий /Ср/	3	12	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.3-3 ПК-4.3-У		Проверочная работа

4.7	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	6	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3 ПК-4.3-3		Устный опрос
<b>Раздел 5. Промежуточная аттестация</b>						
5.1	Промежуточная аттестация /Тема/	3	0			
5.2	Иная контактная работа /ИКР/	3	0,25	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В		Консультация
5.3	Зачет /Зачёт/	3	8,75	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В		Итоговый контроль: зачет по курсу

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

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программы дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Микропроцессорные системы 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	Виноградов А. А., Нестеров М. Н., Яковлев А. О., Килин С. В, Сингатулин Р. С., Михайлова М. Ю., Нестеров А. Н., Сапрыка А. В.	Микропроцессоры и микропроцессорные устройства : учебное пособие для студентов энергетических специальностей	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012, 167 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/28360.html">http://www.iprbookshop.ru/28360.html</a>
Л1.2	Булатов В. Н., Худорожков О. В.	Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование : учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016, 377 с.	978-5-7410- 1443-1, <a href="http://www.iprbookshop.ru/61377.html">http://www.iprbookshop.ru/61377.html</a>
Л1.3	Ключев А. О., Ковязина Д. Р., Петров Е. В., Платунов А. Е.	Интерфейсы периферийных устройств	Санкт- Петербург: Университет ИТМО, 2010, 292 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/66472.html">http://www.iprbookshop.ru/66472.html</a>

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.4	Ключев А. О., Ковязина Д. Р., Петров Е. В., Платунов А. Е.	Интерфейсы периферийных устройств	Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2010, 290 с.	, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43548">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43548</a>
Л1.5	Новиков Ю. В.	Введение в цифровую схемотехнику	Москва: ИНТУИТ, 2016, 392 с.	5-94774-600-X, <a href="https://e.lanbook.com/book/100676">https://e.lanbook.com/book/100676</a>
Л1.6	Александров, Е. К., Грушвицкий, Р. И., Куприянов, М. С., Маргынов, О. Е., Панфилов, Д. И., Ремизевич, Т. В., Татаринов, Ю. С., Угрюмов, Е. П., Шагурин, И. И., Пузанкова, Д. В.	Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Политехника, 2024, 936 с.	978-5-7325-1205-2, <a href="https://www.iprbookshop.ru/135124.html">https://www.iprbookshop.ru/135124.html</a>

### 6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Кирнос В. Н.	Введение в вычислительную технику. Основы организации ЭВМ и программирование на Ассемблере : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011, 172 с.	978-5-4332-0019-7, <a href="http://www.iprbookshop.ru/13921.html">http://www.iprbookshop.ru/13921.html</a>
Л2.2	Болдырихин О. В.	Гарвардская RISC-архитектура в микроконтроллерах AVR. Средства ввода-вывода, хранения и обработки цифровой и аналоговой информации в микроконтроллерах AVR для построения микропроцессорных систем управления : методические указания к лабораторной работе по дисциплине "микропроцессорные системы"	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013, 39 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/22860.html">http://www.iprbookshop.ru/22860.html</a>

### 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
LibreOffice	Свободное ПО
Keil uVision5	Свободное ПО

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
6.3.2.2	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	02/1-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 64 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
2	209 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 14 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 48 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
3	210 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 44 места, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
4	32-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 13 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 965, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 14 мест, лабораторное сетевое оборудование, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска

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

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Микропроцессорные системы обработки данных»»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Костров Борис Васильевич,  
Заведующий кафедрой ЭВМ

**18.06.25** 11:31 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Костров Борис Васильевич,  
Заведующий кафедрой ЭВМ

**18.06.25** 11:31 (MSK)

Простая подпись