

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

Программирование микроконтроллеров
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электронных вычислительных машин
Учебный план	z09.03.01_25_00.plx 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	8 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		5		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП		
Лекции	8	8	6	6	14	14
Лабораторные	6	6	6	6	12	12
Практические	6	6	4	4	10	10
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,65	0,65	0,9	0,9
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2
В том числе в форме практ.подготовки	6	6			6	6
Итого ауд.	20,25	20,25	18,65	18,65	38,9	38,9
Контактная работа	20,25	20,25	18,65	18,65	38,9	38,9
Сам. работа	74	74	137,3	137,3	211,3	211,3
Часы на контроль	3,75	3,75	8,35	8,35	12,1	12,1
Письменная работа на курсе			15,7	15,7	15,7	15,7
Контрольная работа заочники	10	10			10	10
Итого	108	108	180	180	288	288

г. Рязань

Программу составил(и):

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

Рабочая программа дисциплины

Программирование микроконтроллеров

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 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: 20252030 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 и интерфейсы периферийных устройств» является формирование у будущих специалистов знаний и умений, необходимых для решения профессиональных задач в области разработки программно-аппаратного обеспечения цифровой обработки информации, настройки и эксплуатации встраиваемых систем.
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 программирования и настройки встраиваемых систем на базе микроконтроллеров Cortex-M3.
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
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика
2.2.2	Производственная практика
2.2.3	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.4	Проектирование цифровых устройств
2.2.5	Специализированные ЭВМ
2.2.6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Машинное обучение
2.2.8	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-5: Способен осуществлять программно-аппаратную реализацию алгоритмов цифровой обработки информации	
ПК-5.1. Проектирует и реализует программно-аппаратное описание алгоритмов цифровой обработки информации	
Знать особенности разработки программного обеспечения на базе микроконтроллеров	
Уметь выполнять инициализацию периферийных устройств микроконтроллера в задачах цифровой обработки информации	
Владеть навыками разработки программного обеспечения для микроконтроллеров	
ПК-5.2. Выполняет аргументированный выбор программно-аппаратных средств реализации алгоритмов цифровой обработки информации	
Знать современные среды разработки программного обеспечения для микроконтроллеров и особенности их настройки для решения задачи цифровой обработки информации	
Уметь выполнять программную реализацию алгоритмов цифровой обработки информации на базе микроконтроллеров	
Владеть навыками отладки программного обеспечения на аппаратной платформе, а также в отладчике среды программирования	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	архитектуры современных микропроцессорных систем для решения задач цифровой обработки информации
3.2	Уметь:
3.2.1	разрабатывать программное обеспечение для микроконтроллеров для решения задач цифровой обработки информации
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками отладки разработанного программного обеспечения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля

	Раздел 1. Архитектуры микропроцессорных систем					
1.1	Архитектуры микропроцессорных систем /Тема/	4	0			Контрольные вопросы. Экзамен
1.2	Классификация микропроцессорных систем. Функциональный состав и принципы построения вычислительных систем. Архитектура МПС, назначение элементов архитектуры. Пристанская и гарвардская архитектуры, характерные признаки микроконтроллерных систем. Функционирование интерфейса общая шина. Пути повышения производительности МПС. Конвейер операций. Модифицированная гарвардская архитектура микроконтроллеров ARM Cortex-M3. Назначение матрицы шин. Секции адресного пространства в микроконтроллерах ARM Cortex-M3 для программы, данных и регистров периферийных устройств. Физическая реализация устройств памяти. Назначение контроллера тактовых частот. Назначение контроллера прерываний. Назначение контроллера прямого доступа к памяти /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	Контрольные вопросы. Экзамен
1.3	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по тематике проводимых занятий /Ср/	4	12		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	Контрольные вопросы. Экзамен
	Раздел 2. Структуры процессоров микропроцессорных систем					
2.1	Структуры процессоров микропроцессорных систем /Тема/	4	0			Контрольные вопросы. Экзамен
2.2	Классификация процессоров по разрядности и способам доступа к данным. Функционирование процессора. Процессор аккумуляторного типа, регистровая модель, функциональные возможности. Процессор с блоком РОН, регистровая модель, функциональные возможности. Процессорное ядро ARM Cortex-M3, функциональная схема, назначение регистров, система связей ALU с блоком РОН. Форматы обрабатываемых данных в ARM Cortex-M3. Функциональное назначение указателя стека SP, регистра связи LR, счетчика команд PC, регистра состояния программы PSR. Признаки результата, условия выполнения команд /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1	Контрольные вопросы. Экзамен
2.3	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по тематике проводимых занятий /Ср/	4	11		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1	Контрольные вопросы. Экзамен
	Раздел 3. Система команд микроконтроллеров ARM Cortex-M3					
3.1	Система команд микроконтроллеров ARM Cortex-M3 /Тема/	4	0			Контрольные вопросы. Экзамен

3.2	Программная среда разработки Keil μ Vision, функциональные возможности. Программирование на языках Си и Ассемблер, сравнительный анализ. Формат команды, назначение элементов и полей. Классификация команд по количеству адресов и по методам адресации. Условное выполнение команд обработки данных. Команды доступа к памяти, методы адресации, функциональные особенности. Использование логических операций И, ИЛИ, исключающее ИЛИ для формирования признаков. Использование операции тестирования для формирования признаков. Типы сдвигов, применение команд сдвигов. Формирование признаков результата командами различных типов /Лек/	4	2	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	Контрольные вопросы. Экзамен
3.3	Основы работы в среде Keil uVision 5.27 /Пр/	4	1	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1	Отчет по практическому занятию
3.4	Система команд Cortex-M3. Команды пересылки данных /Пр/	4	1	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1	Отчет по практическому занятию
3.5	Система команд Cortex-M3. Арифметические и логические команды /Пр/	4	1	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1	Отчет по практическому занятию
3.6	Система команд Cortex-M3. Команды переходов /Пр/	4	1	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1	Отчет по практическому занятию
3.7	Обработка массивов данных в микроконтроллерах Cortex-M3 /Лаб/	4	1	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.2	Отчет по лабораторной работе
3.8	Цифровая обработка информации в микроконтроллерах Cortex-M3 /Лаб/	4	1	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.2	Отчет по лабораторной работе
3.9	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по тематике проводимых занятий. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	32	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	Контрольные вопросы. Экзамен
	Раздел 4. Обработка данных в микроконтроллерах ARM Cortex-M3					
4.1	Обработка данных в микроконтроллерах ARM Cortex-M3 /Тема/	4	0			Контрольные вопросы. Экзамен
4.2	Обобщенный алгоритм работы микропроцессорной системы сбора и обработки данных. Типовые структуры алгоритмов обработки данных. Программная реализация типовых вычислительных процедур. Структура циклических программ. Структуры данных, классификация, параметры, применение. Циклическая обработка массивов и очередей /Лек/	4	2	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	Контрольные вопросы. Экзамен
4.3	Вычисление статистических параметров /Пр/	4	1	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1	Отчет по практическому занятию

4.4	Выполнение операций взвешенного суммирования Cortex-M3 /Пр/	4	1	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1	Отчет по практическому занятию
4.5	Фильтрация сигналов в микроконтроллерах /Лаб/	4	2	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.2	Отчет по лабораторной работе
4.6	Расчет коэффициентов Фурье /Лаб/	4	2	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.2	Отчет по лабораторной работе
4.7	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по тематике проводимых занятий. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	19	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	Контрольные вопросы. Экзамен
	Раздел 5. Промежуточная аттестация					
5.1	Промежуточная аттестация /Тема/	4	0			
5.2	Иная контактная работа /ИКР/	4	0,25	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	Контрольные вопросы. Зачёт
5.3	Зачёт /Зачёт/	4	3,75	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	Контрольные вопросы. Зачёт
5.4	Контрольная работа /КрЗ/	4	10	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	Контрольная работа
	Раздел 6. Периферийные устройства микропроцессорных систем					
6.1	Периферийные устройства микропроцессорных систем /Тема/	5	0			Контрольные вопросы. Экзамен
6.2	Назначение и классификация периферийных устройств МПС. Назначение параллельных и последовательных интерфейсов. Функциональный состав МК ARM Cortex-M3. Функции выводов микроконтроллера, альтернативные функции портов. Внешние цепи системы на микроконтроллерах ARM Cortex-M3. Параллельные порты МК ARM Cortex-M3, функциональные возможности, схемы включения внешних устройств. Параллельные порты МК ARM Cortex-M3, функции регистров при программировании, выбор функции выводов порта, выбор аналогового или цифрового режима, выбор потребляемой мощности. Последовательные порты МК ARM Cortex-M3, типы, функциональные возможности, схемы включения внешних устройств. Таймеры МК ARM Cortex-M3, функциональные возможности, режимы работы /Лек/	5	4	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1	Контрольные вопросы. Экзамен

6.3	Параллельный порт /Пр/	5	0,5	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3. 1	Отчет по практическому занятию
6.4	Последовательный порт UART /Пр/	5	0,5	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3. 1	Отчет по практическому занятию
6.5	Последовательный порт I2C /Пр/	5	0,5	ПК-5.1-У ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3. 1	Отчет по практическому занятию
6.6	Последовательный порт SP /Пр/	5	0,5	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3. 1	Отчет по практическому занятию
6.7	Использование выводов GPIO в МК Cortex-M3 /Лаб/	5	2	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3. 2	Отчет по лабораторной работе
6.8	Работа с последовательными портами МК Cortex-M3 /Лаб/	5	2	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3. 2	Отчет по лабораторной работе
6.9	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по тематике проводимых занятий. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	73,3	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	Контрольные вопросы. Экзамен
	Раздел 7. Аналоговые интерфейсы микропроцессорных систем					
7.1	Аналоговые интерфейсы микропроцессорных систем /Тема/	5	0			Контрольные вопросы. Экзамен
7.2	Курсовая работа /КПКР/	5	15,7			Сдача и защита КР
7.3	Защита Курсовой работы /ИКР/	5	0,3			защита КР
7.4	Методы и средства преобразования аналоговых сигналов. Решающие усилители и компараторы. Динамический диапазон. Погрешности. Цифроаналоговые преобразователи, принципы построения, реализация в микроконтроллерах семейства ARM Cortex, особенности применения, программирование. Аналого-цифровые преобразователи, классификация, принципы построения, реализация в микроконтроллерах семейства ARM Cortex, особенности применения, программирование /Лек/	5	2	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1	Контрольные вопросы. Экзамен
7.5	Принципы работы АЦП и ЦАП. Основные характеристики /Пр/	5	0,5	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3. 1	Отчет по практическому занятию
7.6	Настройка параметров АЦП в МК Cortex-M3 /Пр/	5	0,5	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3. 1	Отчет по практическому занятию
7.7	Модуляция сигналов. ШИМ, АИМ, ЧИМ. Использование таймеров для формирования ШИМ /Пр/	5	1	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3. 1	Отчет по практическому занятию

7.8	Исследование АЦП и ЦАП и МК Cortex-M3 /Лаб/	5	1	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.2	Отчет по лабораторной работе
7.9	Исследование управления мощностью с применением ШИМ в МК Cortex-M3 /Лаб/	5	1	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.2	Отчет по лабораторной работе
7.10	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по тематике проводимых занятий. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	64	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	Контрольные вопросы. Экзамен
Раздел 8. Промежуточная аттестация						
8.1	Промежуточная аттестация /Тема/	5	0			Контрольные вопросы. Экзамен
8.2	Иная контактная работа /ИКР/	5	0,35	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Контрольные вопросы. Экзамен
8.3	Консультация /Кнс/	5	2	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Контрольные вопросы. Экзамен
8.4	Экзамен /Экзамен/	5	8,35	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Контрольные вопросы. Экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Микропроцессорные системы и интерфейсы периферийных устройств»).

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, http://www.iprbookshop.ru/28360.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.2	Новиков Ю. В.	Введение в цифровую схемотехнику	Москва: ИНТУИТ, 2016, 392 с.	5-94774-600-X, https://e.lanbook.com/book/100676
Л1.3	Бершадский, И. А.	Микроконтроллеры и микропроцессорные устройства в электроэнергетике : учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022, 216 с.	978-5-9729-0784-7, https://www.iprbookshop.ru/124263.html
Л1.4	Закожурников С. С.	Автоматизированные системы управления. Микроконтроллеры	Москва: РТУ МИРЭА, 2023, 77 с.	978-5-7339-1955-3, https://e.lanbook.com/book/382751

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, http://www.iprbookshop.ru/13921.html
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, http://www.iprbookshop.ru/22860.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Ефимов А.И., Кистрин А.В., Устюков Д.И.	Микропроцессорные системы. Программирование микроконтроллеров ARM CORTEX-M3: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: КУРС, 2020,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2690
Л3.2	Кистрин А.В., Устюков Д.И.	Микропроцессорные системы и интерфейсы периферийных устройств. Часть 1: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: , 2020,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2789

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 XP/Vista/7/8/10	Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно
Keil uVision5	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	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
2	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
3	122 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 10 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 955, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 56 мест, мультимедиа проектор, интерактивная доска, 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 и интерфейсы периферийных устройств»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Костров Борис Васильевич,
Заведующий кафедрой ЭВМ**19.06.25** 12:14 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Костров Борис Васильевич,
Заведующий кафедрой ЭВМ**19.06.25** 12:14 (MSK)

Простая подпись