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	**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**
Учебный план	09.04.01_25_00.plx 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Квалификация	**магистр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	34,35	34,35	34,35	34,35
Контактная работа	34,35	34,35	34,35	34,35
Сам. работа	65	65	65	65
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Хрюкин Владимир Иванович

Рабочая программа дисциплины
Программирование микроконтроллеров

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
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 03.09.2025 г. № 1
Срок действия программы: 20252028 уч.г.
Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

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
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

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
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

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

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	изучение архитектуры микропроцессоров и микропроцессорных систем (МПС), системы команд микропроцессоров, их программного обеспечения и методов проектирования микропроцессорных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Встроенные компьютерные системы ЭВС
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3: Способен организовать разработку системного программного обеспечения

ПК-3.2. Организует работу программистов по разработке системного программного обеспечения

Знать
основные структурные схемы логических элементов и устройств на их основе;
основные структуры МПС и их организацию;
базовые технологии разработки схем алгоритмов и программ;
Уметь
разрабатывать структурные схемы многопроцессорных систем на основе микроконтроллеров;
разрабатывать программное обеспечение МПС на языках ассемблера или высокого уровня ;
Владеть
навыками:использования средств автоматизации проектирования для разработки структуры МПС;
использования средств современных систем программирования для составления, отладки, тестирования программ на языках высокого уровня и ассемблера;
разработки структурных схем МПС с помощью интегрированных программно-аппаратных сред.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные структурные схемы логических элементов и устройств на их основе;
3.1.2	основные структуры МПС и их организацию;
3.1.3	базовые технологии разработки схем алгоритмов и программ;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	разрабатывать структурные схемы многопроцессорных систем на основе микроконтроллеров;
3.2.2	разрабатывать программное обеспечение МПС на языках ассемблера или высокого уровня ;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	
3.3.2	использования средств автоматизации проектирования для разработки структуры МПС;
3.3.3	использования средств современных систем программирования для составления, отладки, тестирования программ на языках высокого уровня и ассемблера;
3.3.4	разработки структурных схем МПС с помощью интегрированных программно-аппаратных сред.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Общие принципы организации микроконтроллеров					
1.1	Основные понятия об архитектуре микроконтроллеров и МПС на их основе /Тема/	3	0			
1.2	Понятие об архитектуре микроконтроллера. Принцип организации процесса обработки информации. Организация управления процессом обработки информации. /Лек/	3	6	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	

1.3	Организация шин в МК и МПС. Типы МК. Особенности структуры, синхронизации МК с жестким и микропрограммным управлением. /Лаб/	3	4	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	Защита лабораторной работы
1.4	Классификация команд МК. Виды адресации. Структура и форматы команд МК. Состав команд. /Пр/	3	2	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	
1.5	Организация МПС на основе МК /Тема/	3	0			
1.6	Изучение архитектуры, принципов функционирования микроконтроллера МК-51 /Ср/	3	20	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	
1.7	Изучение архитектуры, принципов функционирования микроконтроллера МК1878 /Ср/	3	20	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	
1.8	Изучение системы команд, принципов программирования микроконтроллера МК-51 /Пр/	3	2	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	
1.9	Изучение системы команд, принципов программирования микроконтроллера МК1878 /Пр/	3	2	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 2. Программирование МПС на однокристальных МК					
2.1	Организация МПС на однокристальных CISC МК /Тема/	3	0			
2.2	Структурная модель МК /Лек/	3	4	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	
2.3	Организация памяти в МК. Логический и физический адреса. Организация ввода-вывода в МК. /Лек/	3	6	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	
2.4	Виды адресации операндов и команд. Форматы команд. /Ср/	3	2	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	
2.5	Разработка линейных, с ветвлениям программ на языке ассемблера для МК /Лаб/	3	4	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	Защита лабораторной работы
2.6	Проектирование учебной МПС на основа МК-51 /Пр/	3	2	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	
2.7	Организация МПС на однокристальных RISC МК /Тема/	3	0			
2.8	Структурная модель МК. Программная модель МК. Формирование физических адресов. /Ср/	3	2	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	
2.9	Управление памятью в МК при обращении к пространству памяти программ и данных. /Ср/	3	4	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	
2.10	Организация защиты информации в МК . /Ср/	3	6	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	
2.11	Страничная организация памяти. Кэш-память. /Ср/	3	11	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 3. Промежуточная аттестация					
3.1	Промежуточная аттестация /Тема/	3	0			
3.2	Иная контактная работа /ИКР/	3	0,35	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	

3.3	Консультация /Кнс/	3	2	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	
3.4	Экзамен /Экзамен/	3	44,65	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Программирование микроконтроллеров»).

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	Александров Е. К., Грушвицкий Р. И., Куприянов М. С., Мартынов О. Е., Панфилов Д. И., Ремизевич Т. В., Татаринов Ю. С., Угрюмов Е. П., Шагурин И. И., Пузанков Д. В.	Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Политехника, 2020, 936 с.	978-5-7325-1098-0, http://www.iprbookshop.ru/94828.html
Л1.2	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.rsreu.ru/ebs/download/2690

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Скворцов С.В., Хрюкин В.И.	Организация микропроцессоров и микропроцессорных систем : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2018,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1906

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Борзенко А.Е., Скворцов С.В., Хрюкин В.И.	Архитектура и программирование однокристального микропроцессора : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1242
Л3.2	Борзенко А.Е., Скворцов С.В., Хрюкин В.И.	Микропрограммирование вычислительных устройств : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1244
Л3.3	Скворцов С.В., Хрюкин В.И.	Микропроцессорная система управления технологическим процессом : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1500

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
Pyton	Свободное ПО
Pascal	Свободное ПО
MATLAB R2010b	Бессрочно. Matlab License 666252
Компилятор Free Pascal	Свободное ПО
Интерпретатор Python	Свободное ПО
Пакет Scilab	Свободное ПО
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно
Free Pascal	– www.freepascal.org - Free Pascal – Advanced open source Pascal compiler for Pascal and Object Pascal. GNU General Public License (бессрочно)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	155 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, интерактивная доска, мультимедиа проектор (Toshiba), звуковые колонки. ПК: Intel i5-3470/8Gb – 12 шт., Intel i5-2400/8Gb – 2 шт., Intel 2 Duo E7200/4Gb – 2 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-бразовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Программирование микроконтроллеров").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР — **20.10.26** 15:54 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР — **20.10.26** 15:54 (MSK) — Простая подпись