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

# Методы проектирования микропроцессорных систем обработки данных в ЭВС

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой | **Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств** |
| Учебный план | 11.04.03_25_00.plx<br>11.04.03 Конструирование и технология электронных средств |
| Квалификация | **магистр** |
| Форма обучения | **очная** |
| Общая трудоемкость | **4 ЗЕТ** |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **3 (2.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 10 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Практические | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Иная контактная работа | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Консультирование перед экзаменом и практикой | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 32,35 | 32,35 | 32,35 | 32,35 |
| Контактная работа | 32,35 | 32,35 | 32,35 | 32,35 |
| Сам. работа | 85 | 85 | 85 | 85 |
| Часы на контроль | 26,65 | 26,65 | 26,65 | 26,65 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

г. Рязань

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

Рабочая программа дисциплины
**Методы проектирования микропроцессорных систем обработки данных в ЭВС**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 956)

составлена на основании учебного плана:
11.04.03 Конструирование и технология электронных средств
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: 20252027 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 производить разработку функциональной схемы изделий "система в корпусе"**

**ПК-3.1. Производит разработку структурной схемы изделий "система в корпусе"**

**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;
навыками использования средств современных систем программирования для составления, отладки, тестирования программ на языках высокого уровня и ассемблера;
навыками разработки программного обеспечения с помощью интегрированных 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 микропроцессорных систем** | | | | | |
| 1.1 | Основные понятия об архитектуре микропроцессоров и МПС /Тема/ | 3 | 0 | | | |
| 1.2 | Понятие об архитектуре микропроцессора. Принцип организации процесса обработки информации. Организация управления процессом обработки информации. /Лек/ | 3 | 4 | ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В | Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.3 | Организация шин в МП и МПС. Типы МП. Универсальные и специализированные МП. Особенности структуры, синхронизации МП с жестким и микропрограммным управлением. /Ср/ | 3 | 8 | ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В | Л1.1 Л1.2Л2.1 | |
| 1.4 | Классификация команд МП. Виды адресации. Структура и форматы команд МП. Состав команд. /Пр/ | 3 | 4 | ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 | |
| 1.5 | Организация МПС /Тема/ | 3 | 0 | | | |
| 1.6 | Изучение архитектуры, принципов функционирования микроконтроллера МК-51 /Ср/ | 3 | 20 | ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 | |
| 1.7 | Изучение архитектуры, принципов функционирования микроконтроллера МК1878 /Ср/ | 3 | 20 | ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 | |
| 1.8 | Изучение системы команд, принципов программирования микроконтроллера МК-51 /Пр/ | 3 | 4 | ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 | |
| 1.9 | Изучение системы команд, принципов программирования микроконтроллера МК1878 /Пр/ | 3 | 4 | ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 | |
| | **Раздел 2. Проектирование МПС на однокристальных МП с архитектурой x86.** | | | | | |
| 2.1 | Организация МПС на однокристальных МП с архитектурой x86. Работа в реальном режиме. /Тема/ | 3 | 0 | | | |
| 2.2 | Структурная модель МП в реальном режиме. Программная модель МП в реальном режиме /Лек/ | 3 | 4 | ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 | |
| 2.3 | Организация памяти в МПС. Логический и физический адреса. Организация ввода-вывода в МПС. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 | |
| 2.4 | Виды адресации операндов и команд. Форматы команд. /Ср/ | 3 | 10 | ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 | |
| 2.5 | Разработка линейных, с ветвлениям программ на языке ассемблера для МК /Пр/ | 3 | 4 | ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 | |
| 2.6 | Проектирование учебной МПС на основа МК 1878 /Пр/ | 3 | 4 | ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 | |
| 2.7 | Организация МПС на однокристальных МП с архитектурой x86. Работа в защищенном режиме. /Тема/ | 3 | 0 | | | |
| 2.8 | Структурная модель МП в защищенном режиме. Программная модель МП в защищенном режиме. Селекторы и дескрипторы. Формирование физических адресов в защищенном режиме. /Ср/ | 3 | 6 | ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В | Л1.1 Л1.2Л2.1 | |
| 2.9 | Управление памятью в МП при обращении к локальному и глобальному пространству памяти. /Ср/ | 3 | 4 | ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 | |
| 2.10 | Организация защиты в МП семейства Intelx86. Уровни привилегий и их назначение. Аспекты защиты. /Ср/ | 3 | 6 | ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 | |
| 2.11 | Страничная организация памяти. Кэш-память. Защита памяти. /Ср/ | 3 | 11 | ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 | |
| | **Раздел 3. Промежуточная аттестация** | | | | | |
| 3.1 | Промежуточная аттестация /Тема/ | 3 | 0 | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.2 | Иная контактная работа /ИКР/ | 3 | 0,35 | ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.1 | |
| 3.3 | Консультация /Кнс/ | 3 | 2 | ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.1 | |
| 3.4 | Экзамен /Экзамен/ | 3 | 26,65 | ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.1 | |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине « "Методы проектирования микропроцессорных систем обработки данных в ЭВС").

## 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 | Скворцов С.В., Хрюкин В.И. | Микропроцессорная система управления технологическим процессом : Методические указания | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016, | , https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1500 |
| Л3.2 | 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 |

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л3.3 | 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 |

**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.<br>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 "Методы проектирования микропроцессорных систем обработки данных в ЭВС").

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