

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Институт инженерно-педагогического образования  
Кафедра информационных систем и технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДВ.01.01.0 «МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА»**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль программы «Информационные технологии (по элективным модулям\*)»

Автор(ы): ст. преп. В.В. Мешков  
ст. преп. Т.В. Рыжкова

Одобрена на заседании кафедры информационных систем и технологий. Протокол от «20» января 2022 г. №5.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией института ИПО РГППУ. Протокол от «26» января 2022 г. №6.

Екатеринбург  
2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Микропроцессорная техника»: теоретическое и практическое изучение современных микропроцессоров и микроконтроллеров, применяемых в устройствах автоматики, компьютерной техники и системах безопасности.

Задачи:

- обучение общим принципам построения микропроцессорных устройств и организации правильного взаимодействия различных компонентов в микропроцессорных системах, что необходимо для квалифицированной эксплуатации современных технических устройств, а также для модернизации или создания нового оборудования;
- овладение методами теоретического анализа схемотехнических решений и используемыми на практике методиками расчета и построения различных узлов микропроцессорных систем с требуемыми параметрами и характеристиками;
- формирование навыков использования ЕСКД и стандартов, технической справочной литературы и современной вычислительной техники, эксплуатации микропроцессорных устройств в производственных условиях.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Микропроцессорная техника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Математика.
2. Операционные системы.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Мехатроника.
2. Основы создания и эксплуатации защищенных компьютерных систем.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКС-1.1 Способен разрабатывать, тестировать и эксплуатировать мехатронные, электронные и микропроцессорные системы;



- ПКС-1.2 Способен применять современные технологии автоматизированного проектирования в создании мехатронных систем;
- ПКС-1.3 Способен проектировать и применять архитектурно-программные комплексы информационно-управляющих систем;
- УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Общие принципы построения микропроцессорных систем;
32. Типовые варианты организации системной магистрали микро-ЭВМ;
33. Временные диаграммы основных циклов системной магистрали;
34. Принципы взаимодействия микропроцессорных компонентов;
35. Правила построения интерфейсов внешних устройств;
36. Стандартные протоколы информационного обмена;
37. Типовые методики расчета элементов электронных узлов.

Уметь:

- У1. Правильно выбирать микропроцессорные компоненты;
- У2. Правильно сопрягать микропроцессорные компоненты;
- У3. Правильно эксплуатировать микропроцессорные устройства;
- У4. Применять инженерные методы проектирования и конструирования микропроцессорных устройств;
- У5. Выполнять технические расчеты при делении и расширении адресного пространства, при проверке правильности электрического сопряжения микропроцессорных компонентов;
- У6. Строить устройства памяти, ввода и вывода информации с заданными техническими характеристиками;
- У7. Пользоваться современными методами отладки аппаратных средств и программного обеспечения микропроцессорных устройств.

Владеть:

- В1. Методами поиска неисправностей в микропроцессорных устройствах;
- В2. Методами ремонта микропроцессорных устройств в процессе их эксплуатации;
- В3. Методами проведения инженерных расчетов электрических нагрузок в электронных цепях микропроцессорных устройств;
- В4. Навыками применения современных измерительных приборов, логических и сигнатурных анализаторов;
- В5. Навыками применения программных эмуляторов и симуляторов, кросс-средств и отладочных устройств;
- В6. Навыками использования нормативной, справочной литературы и стандартов;



В7. Правилами оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 час.), семестры изучения – 5, 6, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	5, 6 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	216
Контактная работа, в том числе:	76
Лекции	16
Лабораторные работы	60
Самостоятельная работа студента	140
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет	5 сем.
Экзамен	6 сем.
Курсовая работа	6 сем.

*\*Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

##### 4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	



1. Общие вопросы организации микропроцессорных систем	5	46	4	-	12	30
2. Взаимодействие микропроцессорных компонентов	5	50	4	-	12	34
3. Основные компоненты микропроцессорных устройств	6	60	4	-	16	40
4. Конструирование и эксплуатация микропроцессорных устройств	6	60	4	-	20	36

*\*Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

### **4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин**

#### **Раздел 1. Общие вопросы организации микропроцессорных систем**

Введение, история создания и развития микропроцессоров, сферы применения, достоинства и недостатки микропроцессорной техники, микропроцессорные комплекты БИС. Модульность, магистральность, микропрограммируемость. Требования к микропроцессорным компонентам.

Понятие и структура системной магистрали, типовые варианты организации системной магистрали.

Временные диаграммы циклов чтения из памяти, записи в память, ввода из внешних устройств, вывода во внешние устройства, обработки прерываний; асинхронного режима и режима предоставления прямого доступа к памяти.

#### **Раздел 2. Взаимодействие микропроцессорных компонентов**

Понятие адресного пространства микро-ЭВМ и способы его условного изображения, деление адресного пространства с помощью простых логических элементов, стандартных дешифраторов, ПЗУ и ПЛМ. Цифровых компараторов арифметических устройств; расширение адресного пространства методами «окна», базовых регистров, «банков», «виртуальной памяти».

Классификация способов информационного обмена, организация синхронного, асинхронного программно- и аппаратно-управляемого обмена по инициативе микропроцессора, организация асинхронного аппаратно-управляемого обмена по прерываниям и в режиме ПДП.

Общая характеристика токовых и емкостных нагрузок в электронных цепях, типовая расчетная схема электрического сопряжения микропроцессорных компонентов, методика расчета электрического сопряжения микропроцессорных компонентов.

Программистская модель микро-ЭВМ и микропроцессорной системы. Резидентные и кросс-средства разработки и отладки программного обеспечения. Специализированные учебные микро-ЭВМ и учебно-отладочные устройства.



Технология разработки программного обеспечения микропроцессорных устройств.

### **Раздел 3. Основные компоненты микропроцессорных устройств**

Классификация, основные технические характеристики и направления развития микропроцессоров, обобщенная структура микропроцессора; операционное, управляющее и интерфейсное устройства; аппаратный и микропрограммный принципы управления; обобщенный алгоритм работы и алгоритм выбора микропроцессора при построении микропроцессорного устройства.

БИС микропроцессоров, центральных процессорных элементов, тактовых генераторов, системных контроллеров, арбитров шин, шинных формирователей, буферных регистров.

Алгоритмизация задачи, составление программы на языке ассемблера или на «машинном» языке микропроцессора, компоновка, отладка программы.

Анализ технических особенностей формирования шин системных магистралей микропроцессорных устройств. Построение систем начального пуска и синхронизации, построение внешних интерфейсов микропроцессоров, организация системных магистралей микропроцессорных устройств.

Классификация, основные технические характеристики, условное обозначение и графическое изображение запоминающих устройств; наращивание информационной емкости; типовые таблицы истинности и типовые временные диаграммы работы БИС ЗУ, интерфейс оперативного и постоянного запоминающих устройств.

БИС постоянных и оперативных запоминающих устройств: технические характеристики, особенности применения.

Анализ технических требований к памяти. Построение страниц памяти с требуемыми характеристиками, построение дешифрирующих устройств, сопряжение страниц памяти с системными магистралями микропроцессорных устройств.

Классификация и основные технические характеристики внешних устройств, интерфейс цифровой клавиатуры кодирующего и не кодирующего типов, интерфейс цифрового дисплея со статической и с динамической индикацией, интерфейс двоичного датчика, интерфейс цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразователей.

БИС программируемых параллельного периферийного адаптера, последовательного связного адаптера, интервального таймера, контроллера клавиатуры и дисплея.

Формирование управляющих слов инициализации и задания режимов работы интерфейсных БИС, составление алгоритмов программной настройки интерфейсных БИС на выполнение требуемых функций и на реализацию различных протоколов информационного обмена.

Анализ технических особенностей организации ввода и вывода информации в микропроцессорных устройствах, выбор интерфейсных средств для



осуществления сопряжения с внешними устройствами и реализации оптимальных протоколов информационного обмена, сопряжение интерфейсных средств с системными магистралями микропроцессорных устройств.

#### **Раздел 4. Конструирование и эксплуатация микропроцессорных устройств**

Организация защиты от помех, соблюдение условий совместимости элементов, обеспечение ремонтпригодности микропроцессорных устройств при их конструировании и эксплуатации

Проверка исправности и поиск неисправностей микропроцессорных устройств в производственных условиях, организация ремонта, стендовая отладка и настройка микропроцессорных устройств.

### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога. Обучающийся занимает активную позицию и перестает быть просто слушателем семинаров или лекций. Технологии представлены: групповыми дискуссиями, конструктивный совместный поиск решения проблемы, тренинг (микрообучение и др.), ролевые игры (деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии, при которых организация образовательного процесса, основывается на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Используются для поддержки самостоятельной работы обучающихся с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), телекоммуникационных технологий, педагогических программных средств и др.

3. Организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;





- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### ***6.1 Основная литература***

1. Гуров В.В. Архитектура микропроцессоров [Электронный ресурс] / В.В. Гуров. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 115 с. — 978-5-9963-0267-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56313.html>. — ЭБС «IPRbooks»

2. Новиков Ю.В. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс] / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 406 с. — 978-5-9963-0023-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52207.html>. — ЭБС «IPRbooks»

3. Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем [Электронный ресурс] / А.В. Богданов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2020. — 135 с. — 5-9556-0018-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89420.html>. — ЭБС «IPRbooks»

### ***6.2 Дополнительная литература***

1. Русанов, В.В. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Русанов, М.Ю. Шевелев. — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2012. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10931>. — Загл. с экрана.

2. Шаратов, А.В. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2008. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5448>. — Загл. с экрана.

3. Коледов, Л.А. Технология и конструкция микросхем, микропроцессоров и микросборок [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-





Петербург : Лань, 2009. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/192>. — Загл. с экрана.

4. Смирнов, Ю.А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилями [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Смирнов, А.В. Муханов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 624 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3719>. — Загл. с экрана.

### **6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Интернет-ресурсы:

1. Межрегиональная ассоциация деловых библиотек. Режим доступа: <http://www.library.ru>

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Программное обеспечение:

1. CircuitMaker Eagle CAD KiCAD.

2. Программная модель стенда УМПК-80.

3. Программное обеспечение для имитационного моделирования NI Multisim.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».

2. Информационная система «Таймлайн».

3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

2. Лаборатория мехатроники и автоматики - компьютерный класс.

3. Помещения для самостоятельной работы.

4. Учебная аудитория "Учебный центр радиоэлектронных и информационных технологий "Tesla"".

5. Лаборатория "Робототехнические системы".

