

Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация  
«Уральский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
На заседании методического совета  
«22» 10 2024 г.  
№ протокола « 8 »

УТВЕРЖДАЮ  
Директор АНПОО УРПК  
Миннихметов Р.Р.  
«22» 10 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**ПМ.01 УЧАСТИЕ В ПРОЕКТИРОВАНИИ АРХИТЕКТУРЫ**  
**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ**  
**МДК.01.02 Микроконтроллерные системы**  
по специальности 09.02.08 «Интеллектуальные интегрированные системы»

Рабочая программа учебного модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.08 «Интеллектуальные интегрированные системы».

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ МДК «МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫЕ СИСТЕМЫ» ...	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК «МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫЕ СИСТЕМЫ».....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МДК «МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫЕ СИСТЕМЫ».....	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК «МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫЕ СИСТЕМЫ».....	10

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ МДК «МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫЕ СИСТЕМЫ»

## 1.1. Область применения программы

Программа учебного модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.08 «Интеллектуальные интегрированные системы» (базовая подготовка).

Учебный модуль «Микроконтроллерные системы» подготовлен на основе существующей нормативно-правовой базы и предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников профессионального образования.

Учебный модуль «Микроконтроллерные системы» тесно связан с «Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем», «Цифровая схемотехника».

## 1.2. Место модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебный модуль «Микроконтроллерные системы» является междисциплинарным курсом МДК.01.02. в структуре профессиональной образовательной программы и входит в профессиональный модуль ПМ.01 Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем.

## 1.3. Цели и задачи модуля - требования к результатам освоения модуля

В результате изучения курса обучающийся осваивает следующие **общие компетенции (ОК) и стремится к достижению личностных результатов (ЛР):**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

### Личностные результаты:

ЛР 7. Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛР 13. Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации
ЛР17. Демонстрирующий культуру речи, в том числе в деловой переписке/переговорах, способный презентовать себя и продукт профессиональной деятельности

Обучающийся должен развивать и осваивать следующие **профессиональные компетенции (ПК):**

ПК 1.1. Выявлять, разрабатывать и сопровождать требования к отдельным функциям системы.
ПК 1.2. Участвовать в разработке программно-аппаратных интерфейсов микроконтроллерных систем малого и среднего масштаба сложности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь **практический опыт в:**

- использовании микроконтроллерных плат для решения простых и сложных задач в области электроники

### уметь:

- использовать современные принципы проектирования, программирования и разработки электронных устройств на основе микроконтроллерных плат

### знать:

- принципы проектирования электронных устройств на основе микроконтроллерных плат.  
- принципы программирования электронных устройств на основе микроконтроллерных плат.  
- принципы разработки электронных устройств на основе микроконтроллерных плат.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК «МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫЕ СИСТЕМЫ»

### 2.1. Объем учебного модуля и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>92</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>40</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>30</b>
<b>Курсовая работа</b>	<b>10</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>12</b>

## 2.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ МДК «МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫЕ СИСТЕМЫ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<p style="text-align: center;"><b>Тема 1. Микропроцессоры</b></p>	<p>Архитектура микропроцессора (МП) Основные узлы МП: арифметико-логическое устройство, регистры общего назначения, устройство управления. Типы устройств управления выполнением операций, их достоинства и недостатки. Структура МП с обрабатывающей и управляющей частями. Организация МП с одной, двумя и тремя шинами. Внутренняя организация микропроцессора (МП) Основные этапы развития МП. Исполнительный блок МП (EU). Устройство сопряжения с системной магистралью (BIU). Логическая структура МП. Классификация МП Классификация МП, как изделия микроэлектроники Классификация МП, как изделия вычислительной техники. Набор команд МП Система команд МП. Режимы адресации данных и переходов. Форматы команд. Время выполнения команд. Способы адресации операндов. Способы адресации операндов: неявная, непосредственная, прямая, косвенная, регистровая адресации, адресация через указатель стека. Основные достоинства и недостатки, область применения. Работа и запуск МП. Работа МП. Информация о состоянии МП. Стек. Запуск МП. Состояние захвата. Состояние прерывания. Состояние останова. Исследование индикации слова с помощью семисегментных индикаторов. Изучение программы на языке Ассемблер и ее выполнение на виртуальном «Микролаб К-580»</p>	<b>10</b>	ОК 1, ОК 2
<p style="text-align: center;"><b>Тема 2. Микропроцессорные системы</b></p>	<p>Архитектура микропроцессорной системы (МПС) Понятие организации и архитектуры МПС. Архитектура типовой микросистемы. Основные типы архитектур. Организация пространств памяти и ввода – вывода. Базовая структура ЭВМ как микропроцессорной системы Базовая структура микропроцессорной системы. Узлы МПС: генератор тактовых импульсов, буферы, шинные формирователи. Формирование управляющих сигналов МПС Формирование управляющих сигналов МПС, интерфейсы ввода-вывода, способы обмена данными. Выбор и оценка качества микропроцессорного комплекта Основные характеристики микропроцессорных комплектов (МПК). МПК серии КР580, КР588, К1800, КР1800, КР1801, КР 1802, КМ1804, КР1810. Изучение системы команд микроконтроллера АТ90S8535(операция сложения и вычитания). Изучение системы команд микроконтроллера АТ90S8535(операция умножения). Изучение системы прерывания микроконтроллера</p>	<b>10</b>	ОК 1, ОК 2
<p style="text-align: center;"><b>Тема 3. Микроконтроллеры</b></p>	<p>Семейство микроконтроллеров. Общая характеристика. Номенклатура семейства, состав. Направления развития элементной базы Определение микроконтроллера. Общая характеристика Особенности</p>	<b>10</b>	ОК 1, ОК 2

	<p>микроконтроллеров семейства AVR. Техническая характеристика МК семейства AVR. Модульный принцип построения МК Базовый и функциональный изменяемый блоки. Библиотека периферийных модулей: модули памяти, модули периферийных устройств, модули встроенных генераторов синхронизации, модули контроля за напряжением питания и ходом выполнения программы, модули внутри схемной отладки и программирования. Программируемые контроллеры прерываний Вложенные прерывания с фиксированными приоритетами входов. Прерывания круговым (циклическим) приоритетом. Структура программируемого контроллера прерываний. Программирование контроллера. Каскадное включение контроллеров. Контроллеры прямого доступа к памяти (КПДП) Прямой доступ к памяти. Структура и функции КПДП. Выводы и сигналы контроллера. Работа контроллера прямого доступа в память. Порты ввода/вывода микроконтроллера ATmega8535. Изучение системы команд. Работа с массивами данных. «Изучение систем автоматизации на базе микроконтроллеров с помощью программирования на языке ассемблера. Химическая обработка деталей»</p>		
<p><b>Тема 4. Программирование микроконтроллеров</b></p>	<p>Программирование МК Программирование памяти, EEPROM памяти и Flash памяти. Режимы параллельного и последовательного программирования. Очистка кристалла. Режимы работы МК. Минимизация потребления энергии в системах с микроконтроллерами. Режимы уменьшенного энергопотребления Режимы уменьшенного энергопотребления: Idle (пассивный), Power Down (стоповый), Power Save (экономичный). Изучение системы внешних прерываний. "Бегущий огонь" 19,2 0 Изучение системы параллельного ввода-вывода. "Светофор". Система внешних прерываний INT0 и INT1 микроконтроллера AT90S8535 семейства AVR</p>	<p><b>10</b></p>	<p>ОК 1, ОК 2</p>
<p><b>Тема 5. Структура программного обеспечения микропроцессорных систем</b></p>	<p>Программное обеспечение микропроцессорных систем Основные компоненты программного обеспечения. Операционные системы</p>	<p><b>6</b></p>	<p>ОК 1, ОК 2</p>
<p><b>Тема 6. Системы автоматизации программирования микропроцессорных систем</b></p>	<p>Самостоятельная работа обучающихся Изучение темы: Системы автоматизации программирования Классификация языков программирования. Пакеты программ</p>	<p><b>6</b></p>	<p>ОК 1, ОК 2</p>
<p><b>Тема 7. Общее описание процесса проектирования</b></p>	<p>Общее описание процесса проектирования Средства системного этапа программирования. Разработка специфических фрагментов проекта. Средства разработки проекта Средства разработки процессорной части проекта. Средства разработки цифровой части проекта. Средства разработки аналоговых и аналого-цифровых фрагментов</p>	<p><b>6</b></p>	<p>ОК 1, ОК 2</p>

<p><b>Тема 8.</b> <b>Особенности проектирования микропроцессорных систем, отладка</b></p>	<p>Уровни представления микропроцессорной системы Уровни представления микропроцессорной системы: структурный, программный, логический и схемный уровни. Ошибки, неисправности, дефекты. Особенности проектирования микропроцессорных систем, отладка Обнаружение ошибки и диагностика неисправности. Свойства контролепригодности системы: управляемость, наблюдаемость, предсказуемость</p>	<p><b>6</b></p>	<p>ОК 1, ОК 2</p>
<p><b>Тема 9.</b> <b>Этапы проектирования МПС</b></p>	<p>Этапы проектирования МПС. Функции средств отладки. Этапы проектирования МПС. Источники ошибок. Проверка правильности проектирования МПС Комплексная отладка МПС. Основные методы контроля правильности проектирования: верификация, моделирование, тестирование. Автономная отладка. Отладка программ. Средства разработки МПС Комплекс программ технического обслуживания. Пакет инструментальных комплексов сквозного совместного проектирования программного и аппаратного обеспечения встроенных МПС. Основные достоинства</p>	<p><b>6</b></p>	<p>ОК 1, ОК 2</p>
<p><b>Самостоятельная работа</b></p>		<p><b>12</b></p>	<p>ОК 1, ОК 2</p>
<p><b>Курсовая работа</b></p>		<p><b>10</b></p>	
<p><b>Всего</b></p>		<p><b>92</b></p>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МДК «МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫЕ СИСТЕМЫ»**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.**

Реализация программы модуля требует наличия учебного кабинета по программному обеспечению.

Перечень основного оборудования:

Парта ученическая двухместная (26 посадочных мест)

Шкаф, открытый для учебных пособий

Стол преподавателя

Стул офисный

Меловая доска

Компьютер (ноутбук) с лицензионным программным обеспечением

Оборудование для отображения графической информации и ее коллективного просмотра (проектор, экран)

Программное обеспечение сетевого оборудования

Пакет прикладных программ

Эмуляторы активного сетевого оборудования

СУБД

#### **Информационное обеспечение обучения**

Основные источники:

1. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 365 с. + Доп. 16 материалы [Электронный ресурс]. — DOI 10.12737/17505. - ISBN 978-5-16-019101-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2086790>
2. Микропроцессорные системы : учеб. пособие / В.В. Гуров. — М. : ИНФРА-М, 2023. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znaniium.com>].
3. Гуров В.В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — М. : ИНФРА-М, 2025.— 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znaniium.com>].

Нормативные источники:

1. Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993 года.

Дополнительные источники:

1. Микропроцессорные системы: Учебное пособие для вузов/Е.К.Александров, Р.И. Грушвицкий, М.С.Куприянов и др.; Под общ. ред. Д.В.Пузанкова.- СПб.:Политехника,2023.- 935с.:ил.
2. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том 1. Москва: Постмаркет, 2025.- 488 с. 9.
3. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том 2. Москва: Постмаркет, 2023.- 488 с. 10.
4. Костров Б.В., Ручкин В.Н. Микропроцессорные системы- ТЕХБУХ, М., 2023.- 208с

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК «Микроконтроллерные системы»

Контроль и оценка результатов освоения модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, устного опроса, при проведении зачета, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аргументированность и полнота объяснения сущности и социальной значимости будущей профессии;</li> <li>- активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности;</li> <li>- наличие положительных отзывов по итогам практики;</li> <li>- участие в профессиональных конкурсах и конференциях</li> </ul>	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной практике Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
2. Понимать и анализировать вопросы ценностно-мотивационной ориентации.	- рациональность планирования и организации обучающимся профессиональной подготовки;	Устный опрос, зачет Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной практике
3. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>- демонстрация эффективности и качества выполнения</li> </ul>	Устный опрос, зачет Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной практике
4. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях, в том числе ситуациях риска, и нести за них	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.	Устный опрос, зачет Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной практике
5. Проявлять психологическую устойчивость в сложных и экстремальных ситуациях, предупреждать и разрешать конфликты в процессе профессиональной деятельности.	- выполнение требований охраны труда и экологической безопасности.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной практике

6. Осуществлять поиск и Использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной практике
7. Использовать информационно-коммуникационные	- обоснование выбора и применения методов и способов решения	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении
8. Правильно строить отношения с коллегами, с различными категориями	- обоснование выбора и применения методов и способов решения	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении
9. Устанавливать психологический контакт с окружающими.	- обоснование выбора и применения методов и способов решения	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении
10. Адаптироваться к меняющимся условиям профессиональной деятельности.	- рациональность планирования и организации обучающимся профессиональной	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной практике
11. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной практике
12. Выполнять профессиональные задачи	-рациональность планирования и организации	Экспертное наблюдение и оценка на практических

