

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.11.2022 17:32:34

Уникальный программный ключ:

e68634da050325a9234284dd96b4f0f8b288e139

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)  
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора филиала

Шитиковым П.М.

РАЗРАБОТЧИК

Ахундова И. Т.

**ОП.15 МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА В МЕХАТРОНИКЕ И  
РОБОТОТЕХНИКЕ**

рабочая программа дисциплины для обучающихся по программе подготовки  
специалистов среднего звена

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Форма обучения – очная

Ахундова И.Т. ОП. 15. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике Рабочая программа дисциплины для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям). Форма обучения – очная. Тобольск, 2022.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016 года, № 1550, на основе примерной основной образовательной программы, регистрационный номер в реестре 170828 от 17 апреля 2017 года.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте Тобольского пединститута им. Д.И. Менделеева (филиал) ТюмГУ «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике». [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

© Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, 2022

© Ахундова И.Т., 2022

## Содержание

1. Паспорт рабочей программы дисциплины	3
2. Структура и содержание дисциплины	4
3. Условия реализации дисциплины	8
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	9

## **1. Паспорт рабочей программы дисциплины**

### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа дисциплины – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

### **1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

Дисциплина «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике», входит в общепрофессиональный цикл образовательной программы.

### **1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- архитектуру и принципы построения микропроцессорных систем;
- современные микропроцессоры и микроконтроллеры, применяющиеся при проектировании промышленной и научной автоматики, методы их конструирования;
- особенности и области применения типовых микропроцессорных систем на основе микроконтроллеров Microchip;
- виды, интерфейсы и способы применения датчиков и исполнительных устройств в микропроцессорных системах;
- методы и способы разработки программного обеспечения для встроенных систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- проводить сравнительный анализ микропроцессоров и микроконтроллеров, выбирать наиболее подходящий для решения поставленных задач;
- обосновывать технические требования к микропроцессорным системам по общему техническому заданию;
- проектировать управляющие системы с применением микропроцессорной техники;
- разрабатывать программы для устройств на основе программируемой микроэлектроники;
- применять стандартные программы САПР для проектирования микропроцессорных систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК 1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.

ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

### **1.4. Количество часов на освоение дисциплины:**

Семестр 8;

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 60 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 60 часов.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	60
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	60
в том числе:	
лабораторные занятия	40
практические занятия	0
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	0
Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет	

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 1. Введение	Содержание учебного материала: История развития микропроцессорных систем. Обобщённая структура микропроцессора. Основные параметры микропроцессоров.	2	1
	Лабораторное занятия: Техника безопасности. Составление, чтение технического задания. Подготовка и работа с технической документацией.	2	2
Тема 2. Программно-аппаратные комплексы проектирования микропроцессорных систем управления	Содержание учебного материала Обзор сред разработки и отладки микропроцессорных систем: Proteus ISIS, ORCAD, Microchip MPLab, Micro-Cap, Logisim, Pic Simulator Studio; компиляторов MPAsm, Proton; языков программирования: Assembler, языков высокого уровня (C-образные, Basic-образные), систем макрокоманд. Изучение интерфейса и основы работы в среде разработки Microchip MPLab, и симуляторе Pic Simulator Studio.	4	1
	Лабораторные занятия: Инструменты разработчика микропроцессорных систем. Знакомство со средой разработки Micro-Cap, Logisim, Microchip MPLab, интегрированным компилятором MPAsm, симулятором Pic Simulator Studio, их применение для работы с микроконтроллерами серии PIC16F877, Atmega AVR. Изучение интерфейса и основы работы в среде разработки Arduino IDE.	6	2, 3
Тема 3. Архитектура микропроцессоров	Содержание учебного материала Общие понятия архитектуры микропроцессоров. Классификация микропроцессоров по внутренней структуре и функциональным возможностям. Обработка команд программы микропроцессором. Машинные циклы. Методы адресации. Интерфейс микропроцессора и периферийных устройств. Схемотехника интерфейса, соответствие логических значений и физических величин.	4	1
	Лабораторные занятия:	6	2, 3

	<p>Ввод и вывод данных в микроконтроллерах.</p> <p>Знакомство с командами пересылки и адресации регистров микроконтроллера PIC16F877, их применение для генерации и анализа внешних сигналов.</p> <p>Знакомство с командами пересылки и адресации регистров микроконтроллера Atmega AVR процессора ATmega328.</p>		
Тема 4. Микроконтроллеры . Особенности программирования и применения	Содержание учебного материала	2	1
	<p>Назначение и классификация микроконтроллеров.</p> <p>Архитектурные особенности микроконтроллеров на примере PIC16F877 и Atmega AVR.</p> <p>Применение микроконтроллеров для разработки систем управления и автоматизации в мехатронике и робототехнике.</p>		
	Лабораторные занятия:	6	2
	<p>Разработка алгоритмов автоматизации и принятия решений для микроконтроллеров.</p> <p>Косвенная адресация, условные и безусловные переходы, работа с программным счетчиком.</p> <p>Методы эффективного использования блоков памяти микроконтроллера для анализа его состояния и принятия решений.</p>		
Тема 5. Программирование 8-разрядных микропроцессоров	Содержание учебного материала	2	1
	<p>Архитектура 8-разрядных микропроцессоров на примере i8086. Алгоритм работы.</p> <p>Функции регистров, арифметико-логического устройства.</p> <p>Регистр команд и устройство управления процессором.</p> <p>Управление шинами адреса и данных.</p> <p>Схемотехника 8-разрядных процессоров.</p>		
	Лабораторные занятия:	6	2, 3
	<p>Разработка математического функционала для микроконтроллера PIC16F877, Atmega AVR.</p> <p>Команды работы с арифметико-логическим устройством.</p> <p>Анализ результата вычисления АЛУ по состоянию регистра Status.</p> <p>Разработка подпрограмм для программной эмуляции нереализованных арифметических команд.</p>		
Тема 6. Особенности программирования 16- и 32-разрядных микропроцессоров	Содержание учебного материала	4	1, 2
	<p>Особенности архитектуры 16- и 32-разрядных микропроцессоров: система команд; CISC и RISC процессоры; способы адресации.</p> <p>Способы повышения производительности микропроцессоров: конвейерная обработка команд; система управления шиной; кэш-память; поддержка виртуальной памяти, суперскалярность.</p> <p>Структура и основные параметры 32-разрядных микропроцессоров фирмы Intel.</p>		

	Лабораторные занятия: Обработка 16- и 32-битных данных в 8-разрядных микроконтроллерах PIC16F877, Atmega AVR. Особенности построения алгоритмов для ввода, обработки и вывода данных разрядностью 16 и 32 бита с использованием системы команд и архитектуры 8-разрядных микроконтроллеров. Логическое объединение регистров. Последовательный ввод и вывод данных.	6	2, 3
Тема 7. Встраиваемые микропроцессорные системы, базовые схемы и особенности их применения	Содержание учебного материала: Одноплатные контроллеры и компьютеры. Специализированная периферия микроконтроллеров. Работа с аналоговыми сигналами. Промышленные контроллеры. Модули промышленных интерфейсов в микроконтроллерах. Базовые схемы измерительных и исполнительных устройств, особенности программирования и применения.	2	1
	Лабораторные занятия: Применение встроенной периферии в микроконтроллерах PIC16F877, Atmega AVR для работы с аналоговыми сигналами. Использование модуля аналого-цифрового преобразования для измерения аналоговых величин. Использование модуля широтно-импульсной модуляции для формирования аналоговых сигналов. Применение встроенной периферии в микроконтроллерах PIC16F877, Atmega AVR для приема и передачи данных по интерфейсу RS-232. Использование модуля USART микроконтроллера для передачи и приема данных по протоколу RS-232. Обмен данными с ПК. Контрольная работа.	8	2
	Всего	60	

Примечание - для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. - Ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. - Репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. - Продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)



### 3. Условия реализации дисциплины

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

Реализация дисциплины требует наличия:

– Лаборатория мобильной робототехники оснащен следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры, комплект LEGO Education «WeDo 2.0». На ПК установлено следующее программное обеспечение: — Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

– Лаборатория программируемых логических контроллеров оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры, набор инструмента (отвертки, шестигранные ключи, мультиметр, резак для пневматических шлангов), лабораторный набор для изучения принципов работы элементов цифровых устройств («И», «ИЛИ», «ИЛИ-НЕ», «И-НЕ», «Исключающее ИЛИ», триггеры, регистры, сумматоры, счетчики, преобразователи кодов, АЛУ, миниЭВМ): блоки питания ОГПИ БП-17 - 17 шт.; стенды универсальные ОАВТ; набор микросхем; набор накладных карт; наборы элементов электрических цепей (резисторы, потенциометры, терморезисторы, фоторезисторы, варисторы, конденсаторы, катушки, диоды, стабилитроны. На ПК установлено следующее программное обеспечение: — Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий: основной и дополнительной литературы, интернет - ресурсов.**

Основная литература:

1. Микропроцессорная техника: учебно-методическое пособие / А. С. Голубков, В. М. Филиппов, И. Е. Чертков, С. О. Подгорная. — Омск : ОмГУПС, 2020 — Часть 1 — 2020. — 31 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165638> (дата обращения: 04.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

2. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебник / В.В. Гуров. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1514901> (дата обращения: 05.09.2022). — Режим доступа: по подписке.

3. Богаченков, А. Н. Цифровые устройства и микропроцессоры : методические указания / А. Н. Богаченков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 77 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/240125> (дата обращения: 05.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы:

1. Знаниум - <https://new.znanium.com/>
2. Лань - <https://e.lanbook.com/>
3. IPR Books - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Elibrary - <https://www.elibrary.ru/>
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

6. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>
7. "ИВИС" (БД периодических изданий) - <https://dlib.eastview.com/browse>
8. Электронная библиотека Тюмгу - <https://library.utmn.ru/>

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:** Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

#### 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– архитектуру и принципы построения микропроцессорных систем;</li><li>– современные микропроцессоры и микроконтроллеры, применяющиеся при проектировании промышленной и научной автоматики, методы их конструирования;</li><li>– особенности и области применения типовых микропроцессорных систем на основе микроконтроллеров Microchip;</li><li>– виды, интерфейсы и способы применения датчиков и исполнительных устройств в микропроцессорных системах;</li><li>– методы и способы разработки программного обеспечения для встроенных систем.</li></ul>	<p>Устный опрос. Тестирование. Сообщения. Контрольная работа. Индивидуальная работа.</p>
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– проводить сравнительный анализ микропроцессоров и микроконтроллеров, выбирать наиболее подходящий для решения поставленных задач;</li><li>– обосновывать технические требования к микропроцессорным системам по общему техническому заданию;</li><li>– проектировать управляющие системы с применением микропроцессорной техники;</li><li>– разрабатывать программы для устройств на основе программируемой микроэлектроники;</li><li>– применять стандартные программы САПР для проектирования микропроцессорных систем.</li></ul>	