

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор

« 28 » мая 2020 г.

Шилов С.П.



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

Зыбина Н.В. 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, 2020.

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, 2020

© Зыбина Н.В., 2020

## 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>		
<p>Тема 4.</p> <p>Микроконтроллеры . Особенности программирования и применения</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	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>		
	<p>Лабораторные занятия:</p> <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>	6	2
<p>Тема 5.</p> <p>Программирование 8-разрядных микропроцессоров</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	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>		
	<p>Лабораторные занятия:</p> <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>	6	2, 3
<p>Тема 6.</p> <p>Особенности программирования 16- и 32-разрядных микропроцессоров</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	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 - ресурсы.**

Основная литература:

1. Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики: Учебное пособие / Водовозов А.М. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с.: ISBN 978-5-9729-0138-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/760122> (дата обращения: 27.04.2020). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. 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: 27.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Симаков, Г. М. Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе/СимаковГ.М., ПанкрацюО.В. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 211 с.: ISBN 978-5-7782-2210-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546371> (дата обращения: 27.04.2020). – Режим доступа: по подписке.

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>	