



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Филиал в г. Белорецк  
Д.Р. Хамзина

10.09.2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОСНОВЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ТЕХНИКИ***

Направление подготовки (специальность)  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет    Филиал в г. Белорецк  
Кафедра                    Металлургии и стандартизации  
Курс                         4

Магнитогорск  
2019 год

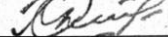
Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

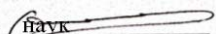
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и стандартизации

03.09.2019, протокол № 1

Зав. кафедрой  С.М. Головизнин

Рабочая программа одобрена методической комиссией Филиал в г. Белорецк  
10.09.2019 г. протокол № 1

Председатель  Д.Р. Хамзина

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры МиС, канд. техн. наук  С.М.  
Головизнин

Рецензент:

 Л.Э. Пыхов



### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Цель дисциплины состоит в том, чтобы сформировать у обучающихся обще-культурные и профессиональные компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль подготовки «Электропривод и автоматика»

Задачи дисциплины – усвоение студентами:

- основных принципов построения, методик проектирования микропроцессор-ных систем управления электроприводов различных механизмов;
- теоретических и практических навыков программирования и наладки микро-процессорных систем автоматизированного электропривода и технологических ком-плексов.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Основы микропроцессорной техники входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Алгебра логики и основы дискретной техники

Теоретические основы электротехники

Электрический привод

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Автоматизированный электропривод

Программируемые промышленные контроллеры

Автоматизация типовых технологических процессов

Автоматизированный электропривод в современных технологиях (в металлургии)

Системы управления электроприводов

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы микропроцессорной техники» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способность подготовить техническое задание на разработку системы электропривода
ПК-2.1	Осуществляет подготовку технического задания на разработку системы электропривода

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 10,7 акад. часов;
- аудиторная – 10 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 129,4 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Организация микро-процессора (МП) и микро ЭВМ								
1.1 Введение: МП средства в системах автоматизированных электроприводов. Основные определения, характеристик и классификация микропроцессоров.	4	1	1			Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Лабораторные работы. Устный опрос.	
1.2 Архитектура однокристального микропроцессора: Операционный блок: арифметико-логическое устройство, блок регистров общего назначения, регистр признаков (флагов); Управляющий блок: регистр команд (ин-струкций), схема синхронизации и управления; Интерфейсный блок: буферы данных, адреса, внутренние шины.		0,5	1			Подготовка к лабораторно-практическому занятию.	Лабораторные работы. Устный опрос.	

<p>1.3 Система памяти микро ЭВМ: Классификация и основные характеристики за-поминающих устройств. Организация статических и динамических оперативных запоминающих устройств. Организация постоянных однократно-программируемых и перепрограммируемых запоминающих устройств.</p>		0,5	1		Подготовка к лабораторно-практическому занятию.	Лабораторные работы. Устный опрос	
<p>1.4 Система команд МП: Классификация, структуры и форма-ты команд; Способы адресации данных; Команды пересылки, обработки данных, переходов, управления программой. Понятия о языках программирования, способы представления данных. Алгоритмы выполнения простых цикловых программ и программ арифметической обработки массивов данных</p>		0,5	1		Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Лабораторные работы. Устный опрос	
<p>1.5 Интерфейс микро-процессорных систем (МПС): Основные функции интерфейфейса; Способы организации обмена данными между МП и внешними устройствами: программно-управляемая переа-ча, прямой доступ к памяти, система прерываний; Интерфейсные компоненты МПС: контроллеры прерываний, прямого доступа к памяти, программируемые таймеры, приемопередатчики; Организация системных шин данных, адреса, управления и связи с внешними устройствами.</p>		0,5	1		Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Лабораторные работы. Устный опрос	
<p>Итого по разделу</p>		3	5				
<p>2. Микро ЭВМ в системе автоматизированного электропривода.</p>							

<p>2.1 Архитектура микро ЭВМ для управления электроприводом:          Организация ввода-вывода непрерывных и дискретных (логических) сигналов;          Организация связи микро ЭВМ с типовыми датчиками координат движения электропривода. Понятие о цифровых фильтрах.          Разностные уравнения и алгоритмы программирования типовых динамических звеньев. Программирование нелинейных звеньев</p>	4	0,5	0,5		Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Лабораторные работы. Устный опрос	
<p>2.2 Программирование логических схем технологической автоматики.          Алгоритм работы микропроцессорной системы подчиненного регулирования скорости двигателя постоянного тока.          Заключение: перспективы развития микропроцессорных средств и применения микро ЭВМ в системах автоматизированного электропривода.</p>		0,5	0,5		Подготовка к лабораторно-практическому занятию.	Лабораторные работы. Устный опрос	
Итого по разделу		1	1				
Итого за семестр		4	6			зао	
Итого по дисциплине		4	6			зачет с оценкой	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы микропроцессорной техники» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Основы микропроцессорной техники» происходит с использованием мультимедийного оборудования. Лекции проходят в традиционной форме и в форме лекций-консультаций. На лекциях–консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки к лабораторным работам, устным опросам и итоговой аттестации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1379-9 . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/12948> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Игнатов, А. Н. Микросхемотехника и наноэлектроника : учебное пособие / А. Н. Игнатов. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-1161-0 . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2035> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

2. Коледов, Л. А. Технология и конструкция микросхем, микропроцессоров и микросборок : учебное пособие / Л. А. Коледов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0766-8 . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/192> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / С. И. Лукьянов, Д. В. Швидченко, Е. С. Суспицын и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1396.pdf&show=dcatalogues/1/1123851/1396.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Парсункин, Б. Н. Использование экспериментально-статистических методов моделирования для управления технологическими процессами : учебное пособие / Б. Н. Парсункин, С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 177 с. : ил., граф., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=597.pdf&show=dcatalogues/1/1103150/597.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0292-3. - Имеется печатный аналог.



6. Рябчиков, М. Ю. Алгоритмы и способы самонастройки средств регулирования в современных микропроцессорных контроллерах : практикум / М. Ю. Рябчиков, С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 136 с. : ил., схемы, табл. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=602.pdf&show=dcatalogues/1/104154/602.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

7. Рябчиков, М. Ю. Программирование микропроцессорных контроллеров на языках высокого уровня : учебное пособие / М. Ю. Рябчиков, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3135.pdf&show=dcatalogues/1/1136399/3135.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / [С. И. Лукьянов, Д. В. Швидченко, Е. С. Суспицын и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 139 с. : ил., диагр., схемы, табл. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=611.pdf&show=dcatalogues/1/105003/611.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0331-9. - Имеется печатный аналог.

#### **в) Методические указания:**

8. Парсункин, Б. Н. Программирование микропроцессорных контроллеров Ремиконт Р-130 : лабораторный практикум по дисциплине "Технические средства автоматизации" / Б. Н. Парсункин, С. М. Андреев ; МГТУ, Каф. промышленной кибернетики и систем управления. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1545.pdf&show=dcatalogues/1/1124709/1545.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

9. Машинные языки. Основы микропроцессорной техники : лабораторный практикум / С. И. Лукьянов, Д. В. Швидченко, Е. С. Суспицын и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 130 с. : табл., схемы, граф. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2895.pdf&show=dcatalogues/1/1134264/2895.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

10. Андреев, С. М. Программирование микропроцессорных контроллеров SIMATIC S7 300/400. Лабораторный практикум : учебное пособие / С. М. Андреев, М. Ю. Рябчиков, Т. Г. Сухонослова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2664.pdf&show=dcatalogues/1/1131351/2664.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
-----------------	------------	------------------------

MS Office 2007(Белорецк)	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно
MS Windows 7(Белорецк)	К-171-09 от	бессрочно
7Zip	свободно распространя	бессрочно
FAR Manager	свободно распространя	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплект мультимедийных презентаций по всем темам дисциплины.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ:

Лаборатория электротехники и электроники: Комплект оборудования для проведения лабораторных работ на основе микро-контроллера Arduino Uno.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудо

Места для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов в ходе аудиторных занятий осуществляется под контролем преподавателя в виде выполнения лабораторных работ, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к лекционным, лабораторным занятиям, к тестированию; выполнение самостоятельных работ; изучение электронных учебников; подготовку к зачету.

По данной дисциплине предусмотрены различные виды контроля результатов обучения: устный опрос, тестирование, защита лабораторных работ.

### Контрольные вопросы

#### *Раздел 1. Организация микропроцессора (МП) и микро ЭВМ.*

1. В чем состоит основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ?
2. В чем состоит основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера?
3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного устройства?
4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему?
5. Какие основные блоки входят в состав однокристалльного МП?
6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов)?
7. Какие основные функции выполняет интерфейс?
8. Назовите основные способы обмена информацией между МП и внешними устройствами?
9. Назовите основные способы адресации данных ?
10. На какие группы по функциональным признакам подразделяются все команды МП ?
11. Назовите основные команды пересылки данных?
12. Назовите основные команды обработки данных?
13. Назовите основные команды переходов?
14. Что такое язык программирования?
15. Какие языки программирования являются простейшими?
16. Какие основные способы представления данных?

#### *Раздел 2. Микро ЭВМ в системе автоматизированного электропривода*

1. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ?
2. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ?
3. Какие основные варианты применения микро ЭВМ в системах автоматического управления электроприводами?
4. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока?
5. Что такое цифровой фильтр?
6. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена?
7. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена?

8. Принцип построения алгоритма программирования аperiodического звена?
9. Принцип построения алгоритма работы МПС управления электроприводом постоянного тока с подчиненным регулированием координат ?
10. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом?

#### Список лабораторных работ

1. Сборка и программирование устройства для мигания светодиодами на основе контроллера Arduino Uno.
2. Подключение к контроллеру Arduino Uno аналогового прибора на примере потенциометра.
3. Исследование широтной модуляции контроллера Arduino на примере подключения RGB светодиода.
4. Использование массивов и циклов для программирования контроллера при подключении нескольких светодиодов.
5. Изучение логических операторов (и, или, не,...) при подключении кнопки к контроллеру Arduino.
6. Сборка и программирование устройства для подключения фоторезистора и делителя напряжения на основе контроллера Arduino Uno.
7. Использование контроллера в качестве вольтметра, подключение термодатчика и вывод значения на монитор последовательного порта.
8. Подключение сервопривода к контроллеру и управление им.
9. Подключение к контроллеру инфракрасного приемника и считывание кодов с пульта для телевизора.

#### Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету

1. Основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ.
2. Основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера.
3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного устройства ?
4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему?
5. Какие основные блоки входят в состав однокристалльного МП?
6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов)?
7. Какие основные функции выполняет интерфейс?
8. Способы обмена информацией между МП и внешними устройствами.
9. Способы адресации данных.
10. На какие группы по функциональным признакам подразделяются все команды МП?
11. Команды пересылки данных.
12. Команды обработки данных.
13. Команды переходов.
14. Что такое язык программирования?
15. Какие языки программирования являются простейшими?
16. Какие основные способы представления данных?
17. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ?
18. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ?
19. Какие основные варианты применения микро ЭВМ в системах автоматического управления электроприводами?

20. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока?
21. Что такое цифровой фильтр?
22. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена?
23. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена?
24. Принцип построения алгоритма программирования апериодического звена?
25. Принцип построения алгоритма работы МПС управления электроприводом постоянного тока с подчиненным регулированием координат?
26. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом?

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p><b>ОПК-1</b> Знать</p>	<p><b>способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия, определения, характеристики и классификацию микропроцессоров, запоминающих устройств, интерфейсов</li> <li>– систему команд</li> <li>– алгоритмы выполнения простых цикловых программ, программ арифметической обработки данных, типовых динамических звеньев, логических схем</li> <li>– принципы построения и способы реализации микропроцессорных систем управления электроприводов</li> </ul>	<p><i>Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ.</li> <li>2. Основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера.</li> <li>3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного устройства ?</li> <li>4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему?</li> <li>5. Какие основные блоки входят в состав однокристального МП?</li> <li>6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов)?</li> <li>7. Какие основные функции выполняет интерфейс?</li> <li>8. Способы обмена информацией между МП и внешними устройствами.</li> <li>9. Способы адресации данных.</li> <li>10. На какие группы по функциональным признакам подразделяются все команды МП?</li> <li>11. Команды пересылки данных.</li> <li>12. Команды обработки данных.</li> <li>13. Команды переходов.</li> <li>14. Что такое язык программирования?</li> <li>15. Какие языки программирования являются простейшими?</li> <li>16. Какие основные способы представления данных?</li> <li>17. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ?</li> <li>18. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ?</li> <li>19. Какие основные варианты применения микро ЭВМ в системах автоматического управления электроприводами?</li> <li>20. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока?</li> <li>21. Что такое цифровой фильтр?</li> <li>22. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена?</li> <li>23. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена?</li> <li>24. Принцип построения алгоритма программирования аperiodического звена?</li> <li>25. Принцип построения алгоритма работы МПС управления электроприводом постоянного тока с подчиненным регулированием координат?</li> <li>26. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом?</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Проектировать типовые элементы электроприводов и технологических комплексов.</li> <li>– уметь проектировать основные применяемые в металлообработке микропроцессорные системы управления</li> <li>– проектировать, программировать и исследовать микропроцессорные системы управления электроприводов и технологических комплексов</li> </ul>	<p>Контрольные вопросы</p> <p>Раздел 1. Организация микропроцессора (МП) и микро ЭВМ.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем состоит основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ?</li> <li>2. В чем состоит основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера?</li> <li>3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного устройства?</li> <li>4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему?</li> <li>5. Какие основные блоки входят в состав однокристалльного МП?</li> <li>6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов)?</li> <li>7. Какие основные функции выполняет интерфейс?</li> <li>8. Назовите основные способы обмена информацией между МП и внешними устройствами?</li> <li>9. Назовите основные способы адресации данных ?</li> <li>10. На какие группы по функциональным признакам подразделяются все команды МП ?</li> <li>11. Назовите основные команды пересылки данных?</li> <li>12. Назовите основные команды обработки данных?</li> <li>13. Назовите основные команды переходов?</li> <li>14. Что такое язык программирования?</li> <li>15. Какие языки программирования являются простейшими?</li> <li>16. Какие основные способы представления данных?</li> </ol> <p>Раздел 2. Микро ЭВМ в системе автоматизированного электропривода</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ?</li> <li>2. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ?</li> <li>3. Какие основные варианты применения микро ЭВМ в системах автоматического управления электроприводами?</li> <li>4. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока?</li> <li>5. Что такое цифровой фильтр?</li> <li>6. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена?</li> <li>7. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена?</li> <li>8. Принцип построения алгоритма программирования аperiodического звена?</li> <li>9. Принцип построения алгоритма работы МПС управления электроприводом постоянного тока с подчиненным регулированием координат ?</li> <li>10. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом?</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– типовыми методами поиска и устранения неисправностей аппаратной части электроприводов.</li> <li>– основными применяемыми в производстве методами программирования, микропроцессорных средств управления электроприводов</li> </ul>	<p>Список лабораторных работ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сборка и программирование устройства для мигания светодиодами на основе контроллера Arduino Uno.</li> <li>2. Подключение к контроллеру Arduino Uno аналогового прибора на примере потенциометра.</li> <li>3. Исследование широтной модуляции контроллера Arduino на примере подключения RGB светодиода.</li> <li>4. Использование массивов и циклов для программирования контроллера при подключении нескольких</li> </ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами теоретических и экспериментальных исследований, программирования, поиска и устранения неисправностей аппаратной части и программного обеспечения микропроцессорных средств управления электроприводов.</li> </ul>	<p>светодиодов.</p> <p>5. Изучение логических операторов (и, или, не, ...) при подключении кнопки к контроллеру Arduino.</p> <p>6. Сборка и программирование устройства для подключения фоторезистора и делителя напряжения на основе контроллера Arduino Uno.</p> <p>7. Использование контроллера в качестве вольтметра, подключение термодатчика и вывод значения на монитор последовательного порта.</p> <p>8. Подключение сервопривода к контроллеру и управление им.</p> <p>9. Подключение к контроллеру инфракрасного приемника и считывание кодов с пульта для телевизора.</p>
<b>ПК-2 способностью обрабатывать результаты экспериментов</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия о языках программирования, способы представления данных;</li> <li>– алгоритмы выполнения простых цикловых программ и программ арифметической обработки массивов данных;</li> <li>– интерфейс микропроцессорных систем (МПС): основные функции интерфейса;</li> <li>– организацию системных шин данных, адреса, управления и связи с внешними устройствами;</li> <li>– архитектуру микро ЭВМ для управления электроприводом: Организация ввода-вывода непрерывных и дискретных (логических) сигналов;</li> <li>– организацию связи микро ЭВМ с типовыми датчиками координат движения электропривода.</li> </ul>	<p>Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ.</li> <li>2. Основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера.</li> <li>3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного устройства ?</li> <li>4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему?</li> <li>5. Какие основные блоки входят в состав однокристалльного МП?</li> <li>6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов)?</li> <li>7. Какие основные функции выполняет интерфейс?</li> <li>8. Способы обмена информацией между МП и внешними устройствами.</li> <li>9. Способы адресации данных.</li> <li>10. На какие группы по функциональным признакам подразделяются все команды МП?</li> <li>11. Команды пересылки данных.</li> <li>12. Команды обработки данных.</li> <li>13. Команды переходов.</li> <li>14. Что такое язык программирования?</li> <li>15. Какие языки программирования являются простейшими?</li> <li>16. Какие основные способы представления данных?</li> <li>17. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ?</li> <li>18. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ?</li> <li>19. Какие основные варианты применения микро ЭВМ в системах автоматического управления электроприводами?</li> <li>20. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока?</li> <li>21. Что такое цифровой фильтр?</li> <li>22. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена?</li> <li>23. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена?</li> <li>24. Принцип построения алгоритма программирования аperiodического звена?</li> <li>25. Принцип построения алгоритма работы МПС управления электроприводом постоянного тока с подчиненным регулированием координат?</li> <li>26. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом?</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять и разрабатывать типовые программы обработки данных;</li> </ul>	Контрольные вопросы

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– организовать интерфейс микропроцессорных систем для управления и связи с внешними устройствами;</li> <li>– организовать ввод-вывод непрерывных и дискретных (логических) сигналов для управления электроприводом;</li> <li>– организовать связь микро ЭВМ с типовыми датчиками координат движения электропривода.</li> </ul>	<p>Раздел 1. Организация микропроцессора (МП) и микро ЭВМ.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем состоит основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ?</li> <li>2. В чем состоит основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера?</li> <li>3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного устройства?</li> <li>4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему?</li> <li>5. Какие основные блоки входят в состав однокристалльного МП?</li> <li>6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов)?</li> <li>7. Какие основные функции выполняет интерфейс?</li> <li>8. Назовите основные способы обмена информацией между МП и внешними устройствами?</li> <li>9. Назовите основные способы адресации данных ?</li> <li>10. На какие группы по функциональным признакам подразделяются все команды МП ?</li> <li>11. Назовите основные команды пересылки данных?</li> <li>12. Назовите основные команды обработки данных?</li> <li>13. Назовите основные команды переходов?</li> <li>14. Что такое язык программирования?</li> <li>15. Какие языки программирования являются простейшими?</li> <li>16. Какие основные способы представления данных?</li> </ol> <p>Раздел 2. Микро ЭВМ в системе автоматизированного электропривода</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ?</li> <li>2. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ?</li> <li>3. Какие основные варианты применения микро ЭВМ в системах автоматического управления электроприводами?</li> <li>4. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока?</li> <li>5. Что такое цифровой фильтр?</li> <li>6. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена?</li> <li>7. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена?</li> <li>8. Принцип построения алгоритма программирования аperiodического звена?</li> <li>9. Принцип построения алгоритма работы МПС управления электроприводом постоянного тока с подчиненным регулированием координат ?</li> <li>10. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом?</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами разработки типовых программ обработки данных;</li> <li>– методами организации интерфейса микропроцессорных систем для управления и связи с внешними устройствами;</li> <li>– методами организации ввода-вывода непрерывных и дискретных (логических) сигналов для управления электроприводом;</li> <li>– приемами организации связи микро ЭВМ с</li> </ul>	<p>Список лабораторных работ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сборка и программирование устройства для мигания светодиодами на основе контроллера Arduino Uno.</li> <li>2. Подключение к контроллеру Arduino Uno аналогового прибора на примере по-тенциометра.</li> <li>3. Исследование широтной модуляции контроллера Arduino на примере подклю-чения RGB светодиода.</li> <li>4. Использование массивов и циклов для программирования контроллера при подключении нескольких светодиодов.</li> <li>5. Изучение логических операторов (и, или, не, ...) при подключении кнопки к контроллеру Arduino.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p><i>типовыми датчиками координат движения электропривода.</i></p>	<p><i>6. Сборка и программирование устройства для подключения фоторезистора и делителя напряжения на основе контроллера Arduino Uno.</i></p> <p><i>7. Использование контроллера в качестве вольтметра, подключение термодатчика и вывод значения на монитор последовательного порта.</i></p> <p><i>8. Подключение сервопривода к контроллеру и управление им.</i></p> <p><i>9. Подключение к контроллеру инфракрасного приемника и считывание кодов с пульта для телевизора.</i></p>

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы микропроцессорной техники» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

### ***Показатели и критерии оценивания зачета:***

- на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. демонстрирует понимание сущности законов физики, их взаимосвязи, значения для развития современной техники, способность применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера, практические навыки решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера;
- на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. владеет методами решения основных физических задач, умеет пользоваться современной научной аппаратурой для проведения физических экспериментов, владеет навыками выполнения физических экспериментов и оценки их результатов;
- на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. имеет знания на уровне воспроизведения и объяснения основных законов физики, может показать интеллектуальные навыки решения простых задач;
- на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения основных законов физики, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.