



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
«МГТУ» и
г. Белорецк
15.02.2022 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
2022 год

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и стандартизации

10.02.2022, протокол № 5

Зав. кафедрой  С.М. Головизнин

Рабочая программа одобрена методической комиссией Филиал в г. Белорезк
15.02.2022 г. протокол № 4

Председатель  Д.Р. Хамзина

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

Рецензент:

Нач. прокатного цеха АО "БМК",  В.П. Исаев

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Усанов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Усанов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Усанов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Усанов

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-3	Способность собирать, обрабатывать и анализировать данные об оборудовании, для которого предназначена система электропривода
ПК-3.1	Осуществляет мероприятия по собору, обработке и анализу данных об оборудовании, для которого предназначена система 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;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

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 однокристалльного 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>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 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12948>. — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Игнатов, А.Н. Микросхемотехника и наноэлектроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Игнатов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 528 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2035>. — Загл. с экрана.

2. Коледов, Л.А. Технология и конструкция микросхем, микропроцессоров и микросборок [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Коледов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/192>. — Загл. с экрана.

3. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / [С. И. Лукьянов, Д. В. Швидченко, Е. С. Суспицын и др.] ; МГТУ. - Магнито-горск, 2013. - 139 с. : ил., диагр., схемы, табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=611.pdf&show=dcatalogues/1/1105003/611.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-0331-9.

4. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / [С. И. Лукьянов, Д. В. Швидченко, Е. С. Суспицын и др.] ; МГТУ. - Магнито-горск, 2013. - 139 с. : ил., диагр., схемы, табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=611.pdf&show=dcatalogues/1/1105003/611.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-0331-9.

5. Парсункин, Б. Н. Использование экспериментально-статистических методов моделирования для управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Н. Парсункин, С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 177 с. : ил., граф., схемы, табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=597.pdf&show=dcatalogues/1/1103150/597.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-0292-3.

6. Рябчиков, М. Ю. Алгоритмы и способы самонастройки средств регулирования в современных микропроцессорных контроллерах [Электронный ресурс] : практикум / М. Ю. Рябчиков, С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 136 с. : ил., схемы, табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=602.pdf&show=dcatalogues/1/1104154/602.pdf&view=true>. - Макрообъект.

7. Рябчиков, М. Ю. Программирование микропроцессорных контроллеров на языках высокого уровня [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Ю. Рябчиков ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 98 с. : ил., диагр., схемы, табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=726.pdf&show=dcatalogues/1/1113171/726.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-0460-6.

в) Методические указания:

8. Парсункин, Б. Н. Программирование микропроцессорных контроллеров Ремиконт Р-130 [Электронный ресурс] : 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). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1545.pdf&show=dcatalogues/1/1124709/1545.pdf&view=true>. - Макрообъект..

9. Машинные языки. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / С. И. Лукьянов, Д. В. Швидченко, Е. С. Суспицын и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 130 с. : табл., схемы, граф. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2895.pdf&show=dcatalogues/1/1134264/2895.pdf&view=true>. - Макрообъект.

10. Андреев, С. М. Программирование микропроцессорных контроллеров SIMATIC S7 300/400. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Андреев, М. Ю. Рябчиков, Т. Г. Сухоносова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2664.pdf&show=dcatalogues/1/1131351/2664.pdf&view=true>. - Макрообъект.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
MS Office 2007(Белорецк)	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно
MS Windows 7(Белорецк)	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

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 оборудования.

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

Приложение 1

6. 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 апериодического 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 диферинцирующего 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?

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2 способностью подготовить техническое задание на разработку системы электропривода		
ПК-2.1	Осуществляет подготовку технического задания на разработку системы электропривода	<p>Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 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? <p>Контрольные вопросы</p> <p>Раздел 1. Организация микропроцессора (МП) и микро ЭВМ.</p> <p>1. В чем состоит основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>2. В чем состоит основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера?</p> <p>3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного устройства?</p> <p>4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему?</p> <p>5. Какие основные блоки входят в состав однокристалльного МП?</p> <p>6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов)?</p> <p>7. Какие основные функции выполняет интерфейс?</p> <p>8. Назовите основные способы обмена информацией между МП и внешними устройствами?</p> <p>9. Назовите основные способы адресации данных ?</p> <p>10. На какие группы по функциональным признакам подразделяются все команды МП ?</p> <p>11. Назовите основные команды пересылки данных?</p> <p>12. Назовите основные команды обработки данных?</p> <p>13. Назовите основные команды переходов?</p> <p>14. Что такое язык программирования?</p> <p>15. Какие языки программирования являются простейшими?</p> <p>16. Какие основные способы представления данных?</p> <p>Раздел 2. Микро ЭВМ в системе автоматизированного электропривода</p> <p>1. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ?</p> <p>2. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ?</p> <p>3. Какие основные варианты применения микро ЭВМ в системах автоматического управления электроприводами?</p> <p>4. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока?</p> <p>5. Что такое цифровой фильтр?</p> <p>6. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена?</p> <p>7. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена?</p> <p>8. Принцип построения алгоритма программирования апериодического звена?</p> <p>9. Принцип построения алгоритма работы МПС управления электроприводом постоянного тока с подчиненным регулированием координат ?</p> <p>10. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом?</p> <p>Практические задания по темам</p> <p>1. Собрать и составить программу устройства для мигания светодиодами на основе контроллера Arduino Uno.</p> <p>2. Подключить к контроллеру Arduino Uno аналоговый прибор на примере потенциометра.</p> <p>3. Исследовать широтную модуляцию контроллера Arduino на примере подключения RGB светодиода.</p> <p>4. Применить различные массивы и циклы для программирования контроллера при подключении нескольких 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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<i>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</i>

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.