

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 01.06.2026 19:29:24  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**  
**Новотроицкий филиал**

Приложение 4

к ОПОП ВО 09.03.03 Прикладная информатика  
Прикладная информатика в технических системах

## Рабочая программа дисциплины

# Основы микропроцессорной техники

Закреплена за подразделением	<b>Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)</b>	
Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика	
Образовательная программа	09.03.03 Прикладная информатика / Прикладная информатика в технических системах	
Квалификация	<b>Бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	Виды контроля в семестрах:
Часов по учебному плану	<b>108</b>	<b>зачет с оценкой 8</b> <b>контрольная работа 8</b>

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	10			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	27	27	27	27
Итого ауд.	63	63	63	63
Контактная работа	63	63	63	63
Сам. работа	45	45	45	45
В том числе сам. работа в рамках ФОС		45		
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*без степени, Ст. препод., Белых Дарья Васильевна*

Рабочая программа дисциплины

### **Основы микропроцессорной техники**

Составлен на основании учебного плана:

09.03.03\_26\_Прикладная информатика\_ПрПИвТС.plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 09.03.03 Прикладная информатика Прикладная информатика в технических системах протокол от 27.11.2025 №68.

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 11.03.2026 г., №3.

Руководитель подразделения Швалёва Анна Викторовна.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Формирование знаний о принципах построения микропроцессорных систем (МПС), микропроцессоров и микроконтроллеров, их функционирования, приобретения навыков программирования, моделирования и отладки электронных устройств на микроконтроллерах.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.06
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Информатика	
2.1.2	Архитектура ЭВМ и систем	
2.1.3	Научно-исследовательская работа	
2.1.4	Языки программирования	
2.1.5	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	
2.1.6	Программные системы инженерного анализа	
2.1.7	Компьютерная графика	
2.1.8	Интеллектуальные технологии в металлургии	
2.1.9	Интеллектуальные технологии в энергетике	
2.1.10	Средства информатизации в энергетике	
2.1.11	Средства информатизации в металлургии	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-2-31 Знать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	
<b>ПК-1: Способен выполнять работы по критическому анализу функционирования технических систем, выявлять объекты информатизации и осуществлять работу по созданию или совершенствованию информационной системы</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1-31 Знать технические характеристики, конструкционные особенности разрабатываемых и используемых технических средств	
<b>ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-2-У1 Уметь пользоваться основными прикладными программами; самостоятельно расширять и углублять знания в области профессиональноориентированных информационных технологий, применять программные продукты для обработки данных и информации	
<b>ПК-1: Способен выполнять работы по критическому анализу функционирования технических систем, выявлять объекты информатизации и осуществлять работу по созданию или совершенствованию информационной системы</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1-У1 Уметь применять методы проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений	
<b>ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Владеть:</b>	
ОПК-2-В1 Владеть практическим опытом в использовании информационных и сетевых технологий для получения, обработки и распространения информации и данных, навыками применения Интернет для получения и публикации информации по исследовательской тематике	
<b>ПК-1: Способен выполнять работы по критическому анализу функционирования технических систем, выявлять объекты информатизации и осуществлять работу по созданию или совершенствованию информационной системы</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-1-В1 Владеть методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснования принятия решений	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Основы битовой логики</b>							
1.1	Логические функции и логические схемы. Триггеры. Регистры. Счетчики импульсов. Дешифраторы. Шифраторы. Мультиплексоры. Сумматор. Компаратор. Цифроаналоговый и аналого-цифровой преобразователи /Лек/	8	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3			
1.2	Работа с логическими элементами. Составление и решение логических уравнений. Обзор работы сумматора и компаратора /Пр/	8	12	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3			
1.3	Лабораторная работа №1 Исследование цифровых счетчиков импульсов /Лаб/	8	4	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			Р1
1.4	Лабораторная работа №2 Исследование цифро-аналоговых преобразователей /Лаб/	8	4	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			Р2
	<b>Раздел 2. Микропроцессорная техника</b>							
2.1	Структура и функциональная организация микропроцессора. Архитектура микропроцессорных систем. Запоминающие устройства. Постоянная память. Порты ввода-вывода. Языки программирования микроконтроллеров /Лек/	8	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.2	Языки программирования микроконтроллеров. Обзор и работа с языками промышленных контроллеров: LD, FBD, SFC, ST; составление простых программ на их основе. Работа с визуализацией технологических процессов в CODESYS 3.5 /Пр/	8	12	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.3	Лабораторная работа №3 Исследование аналого-цифровых преобразователей /Лаб/	8	4	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			Р3

2.4	Лабораторная работа №4 Исследование языков программирования промышленных контроллеров /Лаб/	8	6		ЛЗ.1 ЛЗ.2			Р4
	<b>Раздел 3. Преобразовательная техника</b>							
3.1	Элементная база преобразовательной техники. Выпрямители. Инверторы. Преобразователи частоты. Автоматические системы управления преобразователями. ШИМ /Лек/	8	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК- 1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.2	Обзор и настройка выпрямителей, инверторов на базе диодов и тиристоров. /Пр/	8	3	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК- 1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 4. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b>							
4.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	8	10	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК- 1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	ЛЗ.1 ЛЗ.2 Э1 Э2 Э3		КМ1	
4.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	8	35	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК- 1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	ЛЗ.1 ЛЗ.2 Э1 Э2 Э3			Р1,Р2,Р 3,Р4,Р5

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
-----------	----------------------------	--	------------------------

КМ1	Теоретические вопросы к промежуточной аттестации	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что является элементной базой микроэлектроники?</li> <li>2. Приведите классификацию интегральных микросхем по функционально-му назначению.</li> <li>3. Объясните назначение триггера, счетчика, регистра.</li> <li>4. Запишите условное графическое обозначение, логическое уравнение и таблицу истинности логического элемента ИЛИ-НЕ.</li> <li>5. Запишите условное графическое обозначение, логическое уравнение и таблицу истинности логического элемента И-НЕ.</li> <li>6. Можно ли соединять между собой два (или более) выхода логических элементов?</li> <li>7. Как работает счётчик импульсов?</li> <li>8. От чего зависит количество триггеров в счётчике?</li> <li>9. Перечислите и охарактеризуйте основные узлы ЭВМ.</li> <li>10. Какие устройства относятся к периферийным устройствам?</li> <li>11. Дайте определение понятию «Архитектура микропроцессора», перечислите основные элементы МП и их назначение.</li> <li>12. Сформулируйте сущность микропрограммного принципа управления, его достоинства и недостатки.</li> <li>13. Опишите и перечислите языки программирования промышленных кон-роллеров, приведите их классификацию и область применения.</li> <li>14. Дайте общую характеристику комбинационным устройствам, и перечислите основные из них</li> <li>15. Опишите назначение и принципы работы шифратора и дешифратора</li> <li>16. Изложите принципы работы мультиплексора и демультимплексора</li> <li>17. Опишите принцип работы и назначение компаратора</li> <li>18. Дайте определение понятию «Регистр». Опишите назначение регистров, перечислите основные регистры</li> <li>19. Опишите назначение, перечислите виды и особенности применения дво-ичных сумматоров</li> <li>20. Опишите работы выпрямителя</li> <li>21. Опишите работу инвертора</li> <li>22. Дайте определения понятиям; команда, программа, программное обес-печение</li> <li>23. Опишите назначение СОЗУ, ОЗУ, ПЗУ, ВЗУ, БЗУ. Приведите классифика-цию ПЗУ</li> <li>24. Назначение, принципы работы и организация кэш-памяти. Типы кэш-памяти</li> <li>25. Способы организации кэширования (сквозная и обратная запись). Орга-низация внутренней кэш-памяти.</li> <li>26. Регистровая структура 32-разрядного МП</li> <li>27. Аппаратные и программные средства микроконтроллера для обработки битовой информации</li> <li>28. Универсальные микропроцессоры и их основные характеристики</li> <li>29. Микропроцессор и его архитектура</li> <li>30. Организация последовательного ввода/вывода в микроконтроллере</li> </ol>
-----	--	--	--

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Лабораторная работа №1 Исследование цифровых счетчиков импульсов	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение устройству "счетчик"? Приведите временную диаграмму его работы</li> <li>2. В чем разница между асинхронным и синхронным счетчиком?</li> <li>3. Изобразите логическую асинхронного счетчика, построенного на JK-триггерах.</li> <li>4. Изобразите временную четырехразрядного синхронного двоичного счетчика, учитывая, что имеется время задержки.</li> <li>5. Почему при построении простейшего двоичного счетчика можно использовать JK и Dтриггеры?</li> </ol>

P2	Лабораторная работа №2 Исследование цифро-аналоговых преобразователей2	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	1. Назовите назначение цифро-аналоговых преобразователей 2. Какие типы ЦАП Вы знаете? 3. Объясните принципы действия ЦАП с широтно-импульсной модуляцией и ЦАП с суммированием весовых токов. Какими недостатками они обладают? 4. Объясните принцип действия параллельных ЦАП с суммированием весовых токов. Для чего в таких ЦАП применяют резистивную матрицу постоянного импеданса? 5. Нарисуйте функциональную схему параллельного ЦАП на источниках тока, объясните принцип работы, перечислите достоинства и недостатки. 6. Каким образом на величину напряжения выходного сигнала $V_{out}$ оказывает влияние разрядность ЦАП и величина опорного напряжения.
P3	Лабораторная работа №3 Исследование аналого-цифровых преобразователей	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	1. Назовите основное предназначение аналого-цифровых преобразователей? Как они могут быть использованы в системе электропривода? 2. Перечислите основные типы АЦП. 3. Объясните принцип действия параллельных, многоступенчатых, многотактных, конвейерных АЦП и АЦП последовательного счета. 4. Приведите многоступенчатых, многотактных, последовательного счета.
P4	Лабораторная работа №4 Исследование языков программирования промышленных контроллеров	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	1. Каково назначение и основные составные части промышленного контроллера (процессор, модули ввода/вывода, блок питания)? 2. Что такое цикл работы контроллера (скан-цикл)? Из каких этапов он состоит? 3. В чем разница между аналоговыми и дискретными (цифровыми) сигналами ввода/вывода? 4. Как реализовать логические операции «И» (AND), «ИЛИ» (OR), «НЕ» (NOT) с помощью контактов и катушек? 5. Как работает «самоподхват» (схема с приоритетом включения/выключения)?
P5	Контрольная работа "Расчёт комбинационных цифровых устройств"	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Задание 1.Спроектировать схему комбинационного цифрового устройства (КЦУ) (x принимается от 0 до 7) Задание 2. Спроектировать схему комбинационного цифрового устройства (КЦУ) (x принимается от 0 до 15) Задание 3. На основании таблицы истинности построить схему цифрового устройства.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

По данной дисциплине экзамен не предусмотрен

Дистанционно зачет с оценкой может проводиться в электронной среде. Тест содержит 30 заданий. На решение отводится 30 минут. Разрешенные попытки - одна.

Образец заданий для зачета с оценкой, проводимого дистанционно.

1. Процессор имеет 7 регистров общего назначения. Сколько разрядов в поле команды необходимы для адресации к ним.

- а) 7
- б) 4
- в) 3 +
- г) 8

2. Процессор имеет 14 регистров общего назначения. Сколько разрядов в поле команды необходимы для адресации к ним.

- а) 7
- б) 4 +
- в) 3
- г) 8

3. Процессор имеет 16 разрядов шины адреса и 8 разрядов шины данных. Какой объем памяти, адресуется.

- а) 64Кх8 +
- б) 8Кх8
- в) 2Кх4
- г) 8Кх4

4. Что такое микропроцессор?

- а) Устройство для хранения данных
- б) Центральный элемент компьютерной системы, выполняющий обработку команд и данных +
- в) Устройство вывода информации Устройство ввода данных

5. Какая технология используется при производстве современных микропроцессоров?
- а) Магнитная запись
  - б) Оптическая литография
  - в) Процесс фотолитографии на кремниевой подложке +
  - г) Термальная обработка
6. Что такое регистр в микропроцессоре?
- а) Устройство для хранения данных внутри процессора
  - б) Компонент для охлаждения процессора
  - в) Тип памяти внешнего устройства
  - г) Маленькая быстрая память внутри процессора для временного хранения данных и команд +
7. Что выполняет модуль управления в микропроцессоре?
- а) Обрабатывает арифметические операции
  - б) Контролирует последовательность выполнения команд +
  - в) Обеспечивает охлаждение процессора
  - г) Обрабатывает ввод и вывод данных
8. Что такое командный поток в микропроцессоре?
- а) Последовательность данных, хранящихся в памяти
  - б) Массив регистров внутри процессора
  - в) Процесс выполнения параллельных команд
  - г) Последовательность инструкций, подаваемых на выполнение процессору +
9. Что означает термин «бит»?
- а) Единица измерения времени
  - б) Единица хранения данных, равная 8 байтам
  - в) Единица скорости передачи данных
  - г) Наименьшая единица информации, принимающая значение 0 или 1 +
10. Что обозначает термин «архитектура микропроцессора»?
- а) Внешний вид процессора
  - б) Размер кристалла
  - в) Технология изготовления и структура команд
  - г) Структурное устройство и набор команд процессора +
11. Что такое кэш-память в микропроцессоре?
- а) Используется для хранения временных файлов операционной системы
  - б) Память для хранения данных пользователя
  - в) Дисплейный буфер
  - г) Быстрая память, расположенная рядом с процессором для ускорения доступа к данным +
12. Какое число в двоичной системе счисления будет иметь вид 10110010?
- а) 245
  - б) 178 +
  - в) 98
13. Какой из приведенных пробоев является необратимым?
- а) лавинный
  - б) туннельный
  - в) тепловой +
14. Какая схема включения биполярного транзистора обеспечивает наибольшее усиление мощности?
- а) схема с общим коллектором
  - б) схема с общим эмиттером +
  - в) схема с общей базой
15. Что обозначает термин «32-битный процессор»?
- а) Обрабатывает 32 байта данных за цикл
  - б) Использует 32 регистра
  - в) Имеет тактовую частоту 32 МГц
  - г) Обрабатывает данные и адреса с шириной 32 бита +
16. Микропроцессорная система программируемого контроллера не содержит:
- а) центральный процессор ЦП (CPU)
  - б) блок оперативно-запоминающего устройства памяти (ОЗУ)
  - в) источник питания модуля ПЛК

г) встроенный графический процессор (IGP) +

17. Под понятием – программируемые логические контроллеры ПЛК(Programmable logic controllers, PLC) подразумеваются:

- а) блочно-модульные микропроцессорные системы универсального и общего назначения, предназначенные для автоматизации в различных областях промышленности, техники и сферах инженерной деятельности +
- б) система удаленного управления позволяющие получить удалённый доступ через Интернет или ЛВС и производить управление и администрирование
- в) периферийная система работающая под управлением другого оборудования
- г) модульная процессорная система предназначенная для полуавтоматического использования

18. На время обработки данных контроллером не влияет:

- а) время цикла исполнения
- б) время цикла сервисных операций
- в) время реакции системной шины на операциях: Чтение/запись
- г) время фазы вывода +

19. Для чего используется сторожевой таймер в структуре ПЛК?

- а) для отслеживания времени цикла сканирования
- б) для вывода данных через определенный промежуток времени
- в) для задержки интерфейсов
- г) для контроля над зависанием системы +

20. С какой части начинается реализация схемы программы?

- а) реализация схемы всегда начинается с выхода схемы
- б) реализация схемы всегда начинается со входа схемы +
- в) реализация схемы всегда начинается с любого ключа
- г) реализация схемы всегда начинается с первого ключа

21. Функции резервирования каналов передачи данных в АСУ ТП выполняют:

- а) локальные контроллеры нижнего уровня
- б) интеллектуальные контроллеры +
- в) операторские станции

22. На что ориентировано программное обеспечение SCADA?

- а) описание объектно-ориентированных моделей
- б) обеспечение интерфейса между диспетчером и системой управления +
- в) описание структурных моделей

23. Какие транзакции понижают производительность СУБД РВ в случае задержки

- а) с жесткими директивными сроками +
- б) с крепкими директивными сроками
- в) с мягкими директивными сроками

24. Что такое вспомогательная память в микропроцессоре?

- а) Память для хранения данных клиента
- б) Память, используемая для временного хранения данных и инструкций
- в) Объем памяти, предназначенной для внешнего интерфейса
- г) Память, предназначенная для ускорения выполнения операций и кэширования +

25. Что такое периферийные устройства в системе на базе микропроцессора?

- а) Части микропроцессора
- б) Внешние устройства, расширяющие функциональность системы
- в) Внутренние регистры процессора
- г) Устройства ввода-вывода, подключенные к процессору +

26. Характерными свойствами контроллера являются:

- а) Связь с устройствами сопряжения +
- б) обработка данных в реальном режиме времени +
- в) одновременное выполнение нескольких задач на различных обрабатывающих устройствах +
- г) взаимодействие со смежными процессами +

27. Память данных контроллера может содержать

- а) постоянные величины, табличные значения +
- б) схему запуска
- в) команды, прикладные команды
- г) устройства сброса
- д) таймеры

28. Что из перечисленного является характеристикой архитектуры микропроцессора?

- а) Объем кэш-памяти
- б) Тактова частота
- в) Тип набора команд +
- г) Количество ядер

29. Что такое память микропроцессора?

- а) Область, которая хранит временные данные
- б) Место для хранения инструкций и данных, используемых процессором +
- в) Модуль для хранения звуковых файлов
- г) Устройство для вывода информации

30. Что характеризует тактовая частота микропроцессора?

- а) Максимальное количество инструкций за секунду
- б) Объем промежуточных данных
- в) Количество тактов в секунду, генерируемых для синхронизации работы цепи +
- г) Объем памяти, используемой для команд

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценка результатов зачёта с оценкой осуществляется по бальной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Зачёт с оценкой считается пройденным успешно, если при его проведении получена оценка не ниже «удовлетворительно».

При поведении зачета с оценкой критериями оценки являются:

«Отлично»: Все вопросы билета изложены полно (в рамках программы курса или лекционного курса) и точно. Способность самостоятельно мыслить, ясно и последовательно излагать содержание ответа, умение обобщать материал, делать выводы. Правильные ответы на дополнительные (проверочные) вопросы в рамках билета. Подробное изложение основных положений ответа в Листе устного опроса.

«Хорошо»: Все вопросы или один из них в целом раскрыты, но изложены недостаточно полно (не менее, чем на 80 – 90 %), либо в ответе содержатся неточности (в терминах, хронологии, в названии термина при понимании его сути и т.д.). Наличие достаточно подробных записей в Листе устного опроса.

«Удовлетворительно»: Изложение каждого вопроса в не менее, чем на 60 %, грубые ошибки в периодизациях, классификациях, трактовке основных понятий и т.д. Незнание одного из вопросов может быть компенсировано другим вопросом (на усмотрение преподавателя) при соответствующей записи в Листе устного опроса. Непоследовательное изложение материала, неумение делать выводы.

«Неудовлетворительно»: Отсутствие записей в Листе устного опроса, отказ от ответа, подмена одного вопроса другим, наличие шпаргалки. Изложение вопросов менее, чем на 60 %. Незнание основных понятий и положений темы. Неспособность связно изложить материал.

При поведении зачета с оценкой в форме компьютерного тестирования критериями оценки являются:

«Отлично»: Получение более 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время.

«Хорошо»: Получение от 75 до 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время.

«Удовлетворительно»: Получение от 50 до 75 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время.

«Неудовлетворительно»: Получение менее 50 % баллов по тесту.

При оценке результатов выполнения лабораторной работы используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

Результат оценивания                      Критерии оценки

«зачтено»:                                      Выполнены все задания лабораторной работы, либо допущены незначительные ошибки при

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Гельман М.В., Хусаинов Р.З., Бычков А.Е.	Основы цифровой техники: Методические указания к проведению лабораторных работ		Учтех-Профи, 2013
Л1.2	Евстифеев А.В.	Микроконтроллеры AVR семейства MEGA: Справочное руководство		М.: Издательский дом "Додэка-XXI", 2007
Л1.3	Новиков Ф.А.	Дискретная математика для программистов: Учебное пособие. Учебник для вузов		СПб: Питер, 2009
Л1.4	Водовозов А.М	Микроконтроллеры для систем автоматизации : учебное пособие		Вологда: Инфра-Инженерия, 2016
Л1.5	Новиков Ю.В.	Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие		М.: БИНОМ, 2012
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Алиев М. Т. , Буканова Т. С.	Микропроцессоры и микропроцессорные системы управления. 8-разрядные процессоры семейства AVR: лабораторный практикум		Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Данилов И.А.	Общая электротехника с основами электроники: Учеб. пособие		М.: Высшая школа, 2000
Л3.2	Пильщиков В.Н.	Программирование на языке ассемблера IBM PC : учебное пособие		Москва: Диалог-МИФИ, 2014
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	Официальный сайт компании Atmel		www.atmel.com	
Э2	Справочник по электронным компонентам		http://www.gaw.ru	
Э3	Официальный сайт компании ОВЕН		https://owen.ru	
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>				
П.1	Micro-Cap 12			
П.2	Microsoft Teams			
П.3	MATLAB & Simulink			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
И.1	1. www.atmel.com – официальный сайт компании Atmel.			
И.2	2. http://www.gaw.ru/ - справочник по электронным компонентам.			
И.3	3. https://systeme.ru/download/codesys-351850-win64 - Программное обеспечение CODESYS 3.5SP18 (Win64)			
И.4	4. https://owen.ru/ - официальный сайт компании ОВЕН			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
	Ауд.	Назначение	Вид	Оснащение

123	Учебная лаборатория (компьютерный класс) Кабинет курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся	Лаб	14 шт. - Системный блок; 14 шт. - Монитор LCD LG21,5; 1 шт. - Экран настенный 200x200; 1 шт. - Проектор ACER X118DLP 3600; 1 шт. - Подвес для проектора; 1 шт. - Коммутатор D-Link; 1 шт. - Доска ученическая; 27 шт. - Столы ученические; 52 шт. - Стулья; 4 шт. - Жалюзи.
-----	--	-----	--

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В процессе изучения дисциплины выделяют два вида самостоятельной работы: - аудиторная; - внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя. Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная работа обучающимся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа, не предусмотренная программой учебной дисциплины, раскрывающей и конкретизирующей ее содержание, осуществляется обучающимся инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует источники для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные обучающимися работы и т. п. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать индивидуальные особенности обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online (работа в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС) и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. Возможно проведение синхронной работы со студентами с использованием Microsoft Teams или Zoom. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине на практических, лабораторных занятиях.