

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 01.06.2026 19:24:39
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	Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)	
Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика	
Образовательная программа	09.03.03 Прикладная информатика / Прикладная информатика в технических системах	
Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	Виды контроля на курсах:
Часов по учебному плану	108	зачет с оценкой 5 контрольная работа 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	84	84	84	84
В том числе сам. работа в рамках ФОС		64		
Часы на контроль	4	4	4	4
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_24_Прикладная информатика_ПрПИвТС_заоч.rlx, 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
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	
2.1.2	Языки программирования	
2.1.3	Информатика	
2.1.4	Архитектура ЭВМ и систем	
2.1.5	Компьютерная графика	
2.1.6	Программные системы инженерного анализа	
2.1.7	Интеллектуальные технологии в энергетике	
2.1.8	Интеллектуальные технологии в металлургии	
2.1.9	Средства информатизации в энергетике	
2.1.10	Средства информатизации в металлургии	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

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	
Знать:	
ОПК-2-31 Знать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	
ПК-1: Способен выполнять работы по критическому анализу функционирования технических систем, выявлять объекты информатизации и осуществлять работу по созданию или совершенствованию информационной системы	
Знать:	
ПК-1-31 Знать технические характеристики, конструкционные особенности разрабатываемых и используемых технических средств	
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	
Уметь:	
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	
ПК-1: Способен выполнять работы по критическому анализу функционирования технических систем, выявлять объекты информатизации и осуществлять работу по созданию или совершенствованию информационной системы	
Уметь:	
ПК-1-У1 Уметь применять методы проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений	
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	
Владеть:	
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	
ПК-1: Способен выполнять работы по критическому анализу функционирования технических систем, выявлять объекты информатизации и осуществлять работу по созданию или совершенствованию информационной системы	
Владеть:	
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
	Раздел 1. Основы битовой логики							
1.1	Логические функции и логические схемы. Триггеры. Регистры. Счетчики импульсов. Дешифраторы. Шифраторы. Мультиплексоры. Сумматор. Компаратор. Цифроаналоговый и аналого-цифровой преобразователи /Лек/	5	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-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/	5	3	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-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/	5	3	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			Р1
1.4	Лабораторная работа №2 Исследование цифро-аналоговых преобразователей /Лаб/	5	3	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			Р2
	Раздел 2. Микропроцессорная техника							
2.1	Структура и функциональная организация микропроцессора. Архитектура микропроцессорных систем. Запоминающие устройства. Постоянная память. Порты ввода-вывода. Языки программирования микроконтроллеров /Лек/	5	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-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, CFC, ST; составление простых программ на их основе. Работа с визуализацией технологических процессов в CODESYS 3.5 /Пр/	5	3	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 3. Преобразовательная техника							

3.1	Элементная база преобразовательной техники. Выпрямители. Инверторы. Преобразователи частоты. Автоматические системы управления преобразователями. ШИМ. Обзор и настройка выпрямителей, инверторов на базе диодов и тиристоров. /Ср/	5	20	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3			
Раздел 4. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам								
4.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	5	27	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3		КМ1	
4.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	5	37	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			Р1,Р2,Р3

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

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	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение устройству "счетчик"? Приведите временную диаграмму его работы 2. В чем разница между асинхронным и синхронным счетчиком? 3. Изобразите логическую асинхронного счетчика, построенного на JK-триггерах. 4. Изобразите временную четырехразрядного синхронного двоичного счетчика, учитывая, что имеется время задержки. 5. Почему при построении простейшего двоичного счетчика можно использовать JK и Dтриггеры?

P2	Лабораторная работа №2 Исследование цифро-аналоговых преобразователей2	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	Контрольная работа "Расчёт комбинационных цифровых устройств"	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.

- Процессор имеет 7 регистров общего назначения. Сколько разрядов в поле команды необходимы для адресации к ним.
 - 7
 - 4
 - 3 +
 - 8
- Процессор имеет 14 регистров общего назначения. Сколько разрядов в поле команды необходимы для адресации к ним.
 - 7
 - 4 +
 - 3
 - 8
- Процессор имеет 16 разрядов шины адреса и 8 разрядов шины данных. Какой объем памяти, адресуется.
 - 64Кх8 +
 - 8Кх8
 - 2Кх4
 - 8Кх4
- Что такое микропроцессор?
 - Устройство для хранения данных
 - Центральный элемент компьютерной системы, выполняющий обработку команд и данных +
 - Устройство вывода информации Устройство ввода данных
- Какая технология используется при производстве современных микропроцессоров?
 - Магнитная запись
 - Оптическая литография
 - Процесс фотолитографии на кремниевой подложке +
 - Термальная обработка
- Что такое регистр в микропроцессоре?
 - Устройство для хранения данных внутри процессора
 - Компонент для охлаждения процессора
 - Тип памяти внешнего устройства
 - Маленькая быстрая память внутри процессора для временного хранения данных и команд +
- Что выполняет модуль управления в микропроцессоре?
 - Обрабатывает арифметические операции
 - Контролирует последовательность выполнения команд +
 - Обеспечивает охлаждение процессора
 - 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) Тактовая 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

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.4	Водовозов А.М	Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие		Вологда: Инфра-Инженерия, 2016
Л1.5	Новиков Ю.В.	Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие		М.: БИНОМ, 2012

6.1.2. Дополнительная литература

	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

6.1.3. Методические разработки

	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

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Micro-Cap 12
П.2	Microsoft Teams
П.3	MATLAB & Simulink

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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 обучающимися 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.