

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.



Кафедра «Управление и защита информации»

Автор Логинова Людмила Николаевна, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Микропроцессорные устройства систем управления

Направление подготовки:	27.03.04 – Управление в технических системах
Профиль:	Системы, методы и средства цифровизации и управления
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 16 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.А. Баранов</p>
---	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2053
Подписал: Заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович
Дата: 21.05.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Микропроцессорные устройства систем управления» (МУСУ) являются:

- подготовка специалиста в области разработки аппаратных и программных средств систем управления на базе микроконтроллеров (МК) и программируемых логических интегральных схем (ПЛИС);
- формирование навыков разработки программного обеспечения современных систем автоматического управления и сбора данных на базе МК и ПЛИС.

Основной задачей изучения учебной дисциплины «Микропроцессорные устройства систем управления» является формирование у обучающегося компетенций для проектно-конструкторской деятельности.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Проектно-конструкторская деятельность:

- сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования устройств и систем автоматизации и управления;
- расчет и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;
- разработка проектной и рабочей документации, оформление отчетов по законченным проектно-конструкторским работам;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Микропроцессорные устройства систем управления" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Вычислительные машины, системы и сети:

Знания: современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий; структуры вычислительных машин, основных технических средств вычислительных машин; интерфейса вычислительных комплексов; принципов построения сетей ЭВМ.

Умения: проводить системно-структурный анализ ЭВМ, формулировать требования к характеристикам вычислительных машин при решении поставленных задач.

Навыки: способами оценки технических характеристик функциональных устройств современных ЭВМ с различной архитектурной организацией.

2.1.2. Машинно-ориентированные языки программирования:

Знания: основ программирования на языках высокого уровня и ассемблере.

Умения: решать задачи на машинном уровне.

Навыки: работы на персональных компьютерах, составления и преобразования логических функций.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Автоматизированные информационно-управляющие системы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКР-2 Способен разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями;	<p>ПКР-2.1 Знает и умеет применять на практике действующую нормативную базу, регламентирующую разработку проектной документации.</p> <p>ПКР-2.2 Разрабатывает и оформляет техническую документацию.</p> <p>ПКР-2.3 Выполняет разработку комплекта технологических документов в соответствии с выбранным способом и имеющимися стандартами.</p>
2	ПКР-3 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков, компонент и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;	<p>ПКР-3.1 Умеет «читать» техническое задание и проектировать в соответствии с его требованиями.</p> <p>ПКР-3.2 Разрабатывает проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления.</p> <p>ПКР-3.3 Применяет современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику при проектировании.</p> <p>ПКР-3.4 Разрабатывает архитектуру, конфигурацию и интерфейсы информационных систем и систем управления.</p> <p>ПКР-3.5 Знает и умеет применять на практике методики и технологии проектирования отдельных блоков, компонент и устройств систем автоматизации и управления.</p> <p>ПКР-3.6 Владеет знаниями и навыками обоснованного выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием.</p>
3	ПКС-2 Способен выявлять возможности и потребности приложения программных и аппаратных средств автоматизации и управления в системах автоматического управления на транспорте.	<p>ПКС-2.1 Знает программные и аппаратные средства автоматизации и управления в системах автоматического управления на транспорте.</p> <p>ПКС-2.2 Умеет работать с программных и аппаратных средств автоматизации и управления в системах автоматического управления на транспорте.</p> <p>ПКС-2.3 Владеет навыками выявлять возможности и потребности приложения программных и аппаратных средств автоматизации и управления в системах автоматического управления на транспорте.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

9 зачетных единиц (324 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 5	Семестр 6
Контактная работа	138	68,15	70,15
Аудиторные занятия (всего):	138	68	70
В том числе:			
лекции (Л)	62	34	28
практические (ПЗ) и семинарские (С)	14	0	14
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	62	34	28
Самостоятельная работа (всего)	150	112	38
Экзамен (при наличии)	36	0	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	324	180	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	9.0	5.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО, ЭК	ЗаО	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Структуры МП систем автоматического управления и контроля	4				12	16	
2	5	Тема 1.1 1.1. Архитектура МК Назначение, область применения и особенности МП устройств систем управления. Содержание и задачи курса.	2				6	8	
3	5	Тема 1.2 1.2. Назначение, область применения и особенности МК устройств систем управления. Производительность МК при использовании конвейера. Основные виды МК и их сравнительные характеристики. Принципы выбора МК. Принципы структурирования: топологический, функциональный, временной. Виды структур: централизованные, распределенные, иерархические.	2				6	8	
4	5	Раздел 2 Микропроцессорные комплекты и их особенности. Архитектура МП устройств	4	6			12	22	
5	5	Тема 2.1 2.1. CISC–архитектура, RISC–архитектура Микропроцессорные комплекты и их особенности. Архитектура МП устройств Принципы выбора МП средств.	2				6	8	
6	5	Тема 2.2 2.2. Центральный процессор. Генератор	2	6			6	14	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		тактовых импульсов. Системный контроллер. Принципы сопряжения устройств МП систем. Центральный процессор. Генератор тактовых импульсов. Системный контроллер. Принципы сопряжения устройств МП систем. Память МП устройств.							
7	5	Раздел 3 Параллельный ввод-вывод дискретных сигналов	8	12			20	40	
8	5	Тема 3.1 3.1.Аппаратные средства для ввода дискретных сигналов. Аппаратные средства. Вывод дискретных сигналов.	2	6			6	14	
9	5	Тема 3.2 3.2.Статическая и динамическая индикация. Вывод дискретных сигналов. Статическая и динамическая индикация. Ввод дискретных сигналов.	2	6			6	14	
10	5	Тема 3.3 3.3.Схемы подключения дискретных датчиков. Особенности контроля контактных датчиков. Схемы подключения дискретных датчиков. Особенности контроля контактных датчиков. Аппаратные и программные средства защиты от дребезга.	2				8	10	Индивидуальные задания, тестирование, устный опрос
11	5	Тема 3.4 3.4.Схемы подключения дискретных датчиков. Особенности контроля контактных датчиков. Схемы подключения дискретных датчиков. Особенности контроля контактных датчиков. Аппаратные и программные средства защиты от дребезга.	2					2	ПК1, Индивидуальные задания, тестирование, устный опрос
12	5	Раздел 4	4	6			16	26	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Организация ввода-вывода аналоговых сигналов							
13	5	Тема 4.1 4.1.ЦАП и АЦП, применяемые в МП устройствах систем управления. ЦАП и АЦП, применяемые в МП устройствах систем управления.	2				8	10	
14	5	Тема 4.2 4.2.Алгоритмы и программы ввода-вывода аналоговых сигналов. Алгоритмы и программы ввода-вывода аналоговых сигналов.	2	6			8	16	
15	5	Раздел 5 Организация ввода-вывода импульсных сигналов	4	6			20	30	
16	5	Тема 5.1 5.1.Преобразователи импульсных сигналов. Преобразователи импульсных сигналов.	2				8	10	
17	5	Тема 5.2 5.2.Универсальный программируемый таймер. Универсальный программируемый таймер.	1				6	7	
18	5	Тема 5.3 5.3.Алгоритмы и программы ввода-вывода импульсных сигналов. Алгоритмы и программы ввода-вывода импульсных сигналов.	1	6			6	13	
19	5	Раздел 6 Организация последовательного обмена информацией в распределенных МП системах	6	4			18	28	
20	5	Тема 6.1 6.1.Универсальный асинхронный приемопередатчик	2				6	8	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		UART. Универсальный синхронно-асинхронный приемопередатчик.							
21	5	Тема 6.2 6.2.Формат передачи данных с использованием интерфейса UART Назначение, структура, режимы работы.	2				6	8	
22	5	Тема 6.3 6.3.Работа в асинхронном режиме Алгоритмы и программы обмена массивами информации МП устройств.	2	4			6	12	ПК2, Индивидуальные задания, тестирование, устный опрос
23	5	Раздел 7 Прерывания МК	4				14	18	
24	5	Раздел 7 Зачет с оценкой						0	ЗаО
25	5	Тема 7.1 7.1.Назначение внешних прерываний. Многоуровневая система приоритетных прерываний. Таблица векторов прерываний. Внешние прерывания МК типа ATmega8535. Разрешение обработки внешних прерываний. Требования к устройствам сопряжения по помехоустойчивости и отказоустойчивости. Экранирование, оптронные и трансформаторные развязки.	2				8	10	
26	5	Тема 7.2 7.2.Условия генерации прерываний. Флаги прерываний. Прерывания от таймеров счетчиков. Предделители таймеров-счетчиков и управление ими. Управление тактовым сигналом. Резервирование и диагностика МП	2				6	8	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		устройств. Направления развития МП устройств.							
27	6	Раздел 8 Системы управления на базе микропроцессорной системы	2				2	4	
28	6	Тема 8.1 8.1. Структура микропроцессорных систем управления Назначение, область применения и особенности МК и ПЛИС устройств систем управления. Содержание и задачи курса. Гарвардская архитектура, производительность МК при использовании конвейера. Основные виды МК и их сравнительные характеристики. Принципы выбора МК.	2				2	4	
29	6	Раздел 9 Микропроцессорная система управления шаговым двигателем и режимы работы электропривода	2	2	3		2	9	
30	6	Тема 9.1 9.1. Микропроцессорная система управления шагового двигателя и режимы работы электропривода RISC-архитектура. Ядро МК. Организация памяти программ и памяти данных, энергонезависимая память. Регистры общего назначения. Счетчик команд и выполнение программы. Типы команд. Пересылки данных. Перехода. Режимы работы МК. Тактирование, режимы пониженного потребления и сброс. Прерывания. Таблицы векторов прерывания.	2	2	3		2	9	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Внешние прерывания.							
31	6	Раздел 10 Исполнительные механизмы на базе элетропривода постоянного тока	2	2	2		4	10	
32	6	Тема 10.1 10.1. Системы широтно-импульсный преобразователь-двигатель постоянного тока Порты А, В, С, D. Управление входами/выходами и контроль состояния. Программно доступные регистры данных, направления передачи, состояния. Структурная схема разрядов порта. Режимы ввода и вывода. Альтернативные функции портов. Программирование работы с портами.	1	2			2	5	
33	6	Тема 10.2 10.2. Микропроцессорные системы с широтно-импульсным способом управления. Пример ассемблерной программы ввода/вывода дискретных сигналов. Особенности ввода сигналов контактных датчиков.	1		2		2	5	
34	6	Раздел 11 Способы управления ШИП-ДПТ	2	8	4		2	16	
35	6	Тема 11.1 11.1. Симметричное и несимметричное управление на базе микроконтроллера Atmega8535 Схема включения семисегментных индикаторов. Программная	2	8	4		2	16	ПК1, Защита лабораторных работ, тестирование, устный опрос

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		реализация. Схема алгоритма кодирования символов. Схема алгоритма Динамической индикации. Структура жидкокристаллического индикатора. Режимы работы. Назначение выводов. Режимы работы и записи информации. Схема алгоритма управления. Пример программы для МК типа ATmega8535.							
36	6	Раздел 12 Микропроцессорные системы управления замкнутыми системами	4	8	3		4	19	
37	6	Тема 12.1 12.1 Микропроцессорные системы управления замкнутыми системами Назначение внешних прерываний. Многоуровневая система приоритетных прерываний. Таблица векторов прерываний. Внешние прерывания МК типа ATmega8535. Разрешение обработки внешних прерываний. Условия генерации прерываний. Флаги прерываний. Прерывания от таймеров счетчиков. Предделители таймеров-счетчиков и управление ими. Управление тактовым сигналом.	2	4	1		2	9	
38	6	Тема 12.2 12.2. Системы Тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока Режимы работы 8-битных и 16-битных таймеров-счетчиков.	2	4	2		2	10	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Режимы суммирующего счетчика, сброса при совпадении. Виды ШИМ. Быстродействующий ШИМ, ШИМ с точной фазой, ШИМ с точной фазой и частотой. Сторожевой таймер.							
39	6	Раздел 13 Разомкнутые системы, микропроцессорные системы управления	4	4	1		10	19	
40	6	Тема 13.1 13.1. Типовая структура системы автоматического регулирования. Типовая структура МПСУ управляемым выпрямителем Функционирование модуля АЦП. Структурная схема модуля АЦП.	1	4			4	9	
41	6	Тема 13.2 13.2. Построение и реализация программной МПСУ управляемым выпрямителем Режимы работы преобразователя. Запуск преобразования в режимах одиночного и непрерывного преобразования. Результат преобразования.	1		1		4	6	
42	6	Тема 13.3 13.3. Типовая структура программного обеспечения МПСУ управляемым выпрямителем Структура и назначение аналогового компаратора.	2				2	4	
43	6	Раздел 14 Представление гармонического сигнала	4	4	1		4	13	
44	6	Тема 14.1 14.1 Микропроцессорная реализация	1	4				5	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		непрерывных сигналов Последовательный периферийный интерфейс SPI.							
45	6	Тема 14.2 14.2. Расчет кода модуляции. Аппаратные способы реализации ШИМ Двухпроводный последовательный интерфейс TWI.	1		1			2	
46	6	Тема 14.3 14.3. Особенности микропроцессорной реализации синусоидальной ШИМ Универсальный синхронно/асинхронный приемо-передатчик USART/UART.	2				4	6	
47	6	Раздел 15 Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС)	4				6	10	
48	6	Тема 15.1 15.1. Классификация ПЛИС. Программируемые логические матрицы Простые БИС программируемой логики. Сложные программируемые логические устройства.	1				2	3	
49	6	Тема 15.2 15.2. Сложные программируемые логические устройства (CPLD). Внутреннее устройство CPLD. Разработка цифровых устройств на CPLD Оперативно программируемые логические матрицы – FPGA.	1				2	3	
50	6	Тема 15.3 15.3. Программируемые пользователем вентильные матрицы (FPGA) Средства проектирования	2				2	4	ПК2, Защита лабораторных работ, тестирование, устный опрос

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		цифровых устройств на ПЛИС.							
51	6	Раздел 16 Реконфигурируемые измерительные и управляющие системы фирмы National Instruments	4				4	8	
52	6	Тема 16.1 16.1. Виртуальные измерительные приборы и программное обеспечение National Instruments. Организация среды проектирования LabVIEW Реконфигурируемые модули ввода-вывода LabVIEW FPGA. Организация проектирования LabVIEW. Технология программирования в графической среде LabVIEW. Разработка лицевой панели и блок-диаграммы. Технология отладки программ в LabVIEW.	2				2	4	
53	6	Тема 16.2 16.2. Техника программирования в графической среде LabVIEW Состав и среда проектирования LabVIEW FPGA. Палитра LabVIEW FPGA. Этапы разработки. Компиляция FPGA VI. Направления развития систем управления на МК и БИС программируемой логики.	2				2	4	
54	6	Экзамен						36	ЭК
55		Всего:	62	62	14		150	324	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 62 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 2 Микропроцессорные комплекты и их особенности. Архитектура МП устройств Тема: 2.2.Центральный процессор. Генератор тактовых импульсов. Системный контроллер. Принципы сопряжения устройств МП систем.	ЛР №1 Лабораторная работа «Аппаратные и программные средства учебного микропроцессорного комплекта УМК»	6
2	5	РАЗДЕЛ 3 Параллельный ввод-вывод дискретных сигналов Тема: 3.1.Аппаратные средства для ввода дискретных сигналов.	ЛР №2 Лабораторная работа «Аппаратные и программные средства микропроцессорных устройств для параллельного вывода и индикации дискретной информации»	6
3	5	РАЗДЕЛ 3 Параллельный ввод-вывод дискретных сигналов Тема: 3.2.Статическая и динамическая индикация. Вывод дискретных сигналов.	ЛР №3 Лабораторная работа «Аппаратные и программные средства параллельного ввода дискретной информации в микропроцессорных устройствах»	6
4	5	РАЗДЕЛ 4 Организация ввода-вывода аналоговых сигналов Тема: 4.2.Алгоритмы и программы ввода-вывода аналоговых сигналов.	ЛР №4 Лабораторная работа «Организация ввода и вывода аналоговой информации в микропроцессорных системах.	6
5	5	РАЗДЕЛ 5 Организация ввода-вывода импульсных сигналов Тема: 5.3.Алгоритмы и программы ввода-вывода импульсных сигналов.	ЛР №5 Лабораторная работа «Организация ввода и вывода импульсных сигналов в микропроцессорных системах»	6

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
6	5	РАЗДЕЛ 6 Организация последовательного обмена информацией в распределенных МП системах Тема: 6.3.Работа в асинхронном режиме	ЛР №6 Лабораторная работа «Организация последовательного обмена информацией в распределенных микропроцессорных системах»	4
7	6	РАЗДЕЛ 9 Микропроцессорная система управления шаговым двигателем и режимы работы электропривода Тема: 9.1. Микропроцессорная система управления шагового двигателя и режимы работы электропривода	ЛР №1 Исследование шагового двигателя Лабораторная работа «Аппаратные и программные средства лабораторного стенда на основе микроконтроллера АТmega8535»	1
8	6	РАЗДЕЛ 9 Микропроцессорная система управления шаговым двигателем и режимы работы электропривода Тема: 9.1. Микропроцессорная система управления шагового двигателя и режимы работы электропривода	ЛР №2 Реализация системы управления шагового двигателя Лабораторная работа «Организация ввода/вывода дискретной информации в микропроцессорной системе на основе микроконтроллера АТmega8535»	1
9	6	РАЗДЕЛ 10 Исполнительные механизмы на базе элетропривода постоянного тока Тема: 10.1. Системы широтно-импульсный преобразователь-двигатель постоянного тока	ЛР №3 Исследование системы широтно-импульсный преобразователь-двигатель постоянного тока Лабораторная работа «Организация ввода/вывода сигналов контактных датчиков в микропроцессорной системе на основе микроконтроллера АТmega8535»	2
10	6	РАЗДЕЛ 11 Способы управления ШИП-ДПТ Тема: 11.1. Симметричное и несимметричное управление на базе микроконтроллера Аtmega8535	ЛР №4 Реализация системы ШИП-ДПТ с симметричным управлением Лабораторная работа «Организация динамической индикации в микропроцессорной системе на основе микроконтроллера АТmega8535»	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
11	6	РАЗДЕЛ 11 Способы управления ШИП-ДПТ Тема: 11.1. Симметричное и несимметричное управление на базе микроконтроллера Atmega8535	ЛР №5 Реализация системы ШТП-ДПТ с несимметричным управлением Лабораторная работа «Управление жидкокристаллическим индикатором в микропроцессорной системе на основе микроконтроллера ATmega8535»	4
12	6	РАЗДЕЛ 12 Микропроцессорные системы управления замкнутыми системами Тема: 12.1 Микропроцессорные системы управления замкнутыми системами	ЛР №6 Реализация замкнутой по скорости системы ШИП-ДПТ с симметричным управлением Лабораторная работа «Внешние прерывания в микропроцессорной системе на основе микроконтроллера ATmega8535»	4
13	6	РАЗДЕЛ 12 Микропроцессорные системы управления замкнутыми системами Тема: 12.2. Системы Тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока	ЛР №7 Исследование системы тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока Лабораторная работа «Формирование ШИМ сигнала таймером/счетчиком в микропроцессорной системе на основе микроконтроллера ATmega8535»	4
14	6	РАЗДЕЛ 13 Разомкнутые системы, микропроцессорные системы управления Тема: 13.1. Типовая структура системы автоматического регулирования. Типовая структура МПСУ управляемым выпрямителем	ЛР №8 Реализация разомкнутой системы тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока Лабораторная работа «Внешние прерывания в микропроцессорной системе на основе микроконтроллера ATmega8535»	4
15	6	РАЗДЕЛ 14 Представление гармонического сигнала Тема: 14.1 Микропроцессорная реализация непрерывных сигналов	Лр №9 Исследование разомкнутой системы тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока Лабораторная работа «Организации последовательного обмена информацией с помощью универсального синхронно/асинхронный приемо-передатчика USART с использованием комплекса AVR Studio 4 для микроконтроллера ATmega8535»	4
ВСЕГО:				62/0

Практические занятия предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 9 Микропроцессорная система управления шаговым двигателем и режимы работы электропривода Тема: 9.1. Микропроцессорная система управления шагового двигателя и режимы работы электропривода	ПЗ №1 Практические занятия «Ввод и отладка ассемблерных программ с использованием комплекса AVR Studio 4 для микроконтроллера ATmega8535»	1
2	6	РАЗДЕЛ 9 Микропроцессорная система управления шаговым двигателем и режимы работы электропривода Тема: 9.1. Микропроцессорная система управления шагового двигателя и режимы работы электропривода	ПЗ №2 Практические занятия «Отладка программ ввода/вывода дискретной информации с использованием комплекса AVR Studio 4 для микроконтроллера ATmega8535»	2
3	6	РАЗДЕЛ 10 Исполнительные механизмы на базе элетропривода постоянного тока Тема: 10.2. Микропроцессорные системы с широтно-импульсным способом управления.	ПЗ №3 Практические занятия «Отладка программ ввода/вывода сигналов контактных датчиков с использованием комплекса AVR Studio 4 для микроконтроллера ATmega8535»	2
4	6	РАЗДЕЛ 11 Способы управления ШИП-ДПТ Тема: 11.1. Симметричное и несимметричное управление на базе микроконтроллера Atmega8535	ПЗ №4 Практические занятия «Отладка программ динамической индикации с использованием комплекса AVR Studio 4 для микроконтроллера ATmega8535»	2
5	6	РАЗДЕЛ 11 Способы управления ШИП-ДПТ Тема: 11.1. Симметричное и несимметричное управление на базе микроконтроллера Atmega8535	ПЗ №5 Практические занятия «Отладка программ жидкокристаллическим индикатором с использованием комплекса AVR Studio 4 для микроконтроллера ATmega8535»	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
6	6	РАЗДЕЛ 12 Микропроцессорные системы управления замкнутыми системами Тема: 12.1 Микропроцессорные системы управления замкнутыми системами	ПЗ №6 Практические занятия «Отладка программ внешние прерываний с использованием комплекса AVR Studio 4 для микроконтроллера ATmega8535»	1
7	6	РАЗДЕЛ 12 Микропроцессорные системы управления замкнутыми системами Тема: 12.2. Системы Тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока	ПЗ №7 Практические занятия «Отладка программ формирование ШИМ сигнала таймером/счетчиком с использованием комплекса AVR Studio 4 для микроконтроллера ATmega8535»	2
8	6	РАЗДЕЛ 13 Разомкнутые системы, микропроцессорные системы управления Тема: 13.2. Построение и реализация программной МПСУ управляемым выпрямителем	ПЗ №8 Практические занятия «Отладка программ ввода аналоговых сигналов с использованием комплекса AVR Studio 4 для микроконтроллера ATmega8535»	1
9	6	РАЗДЕЛ 14 Представление гармонического сигнала Тема: 14.2. Расчет кода модуляции. Аппаратные способы реализации ШИМ	ПЗ №9 Практические занятия «Отладка программ организации последовательного обмена информацией с помощью универсального синхронно/асинхронный приемо-передатчика USART с использованием комплекса AVR Studio 4 для микроконтроллера ATmega8535»	1
ВСЕГО:				14/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Микропроцессорные устройства систем управления» осуществляется в форме лекций и лабораторных работ.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью на 100 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные).

Практические занятия и лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Курс лабораторных работ проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также использованием компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 16 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, разработка схем микропроцессорных устройств, алгоритмов и ассемблерных программ) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 1 Структуры МП систем автоматического управления и контроля Тема 1: 1.1. Архитектура МК	Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр 5-19]. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	6
2	5	РАЗДЕЛ 1 Структуры МП систем автоматического управления и контроля Тема 2: 1.2. Назначение, область применения и особенности МК устройств систем управления. Производительность МК при использовании конвейера. Основные виды МК и их сравнительные характеристики. Принципы выбора МК.	Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр 5-19]. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	6
3	5	РАЗДЕЛ 2 Микропроцессорные комплекты и их особенности. Архитектура МП устройств Тема 1: 2.1. CISC– архитектура, RISC– архитектура	Повторение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе № 1 Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр20-44]. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	6
4	5	РАЗДЕЛ 2 Микропроцессорные комплекты и их особенности. Архитектура МП устройств Тема 2: 2.2. Центральный процессор. Генератор тактовых импульсов. Системный контроллер. Принципы сопряжения устройств МП систем.	Повторение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе № 1 Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр20-44]. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	6
5	5	РАЗДЕЛ 3 Параллельный ввод-вывод дискретных	Повторение лекционного материала.	6

		сигналов Тема 1: 3.1. Аппаратные средства для ввода дискретных сигналов.	Подготовка к лабораторной работе № 2 Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр44-65]. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала	
6	5	РАЗДЕЛ 3 Параллельный ввод-вывод дискретных сигналов Тема 2: 3.2. Статическая и динамическая индикация. Вывод дискретных сигналов.	Повторение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе № 3 Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр44-65]. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала	6
7	5	РАЗДЕЛ 3 Параллельный ввод-вывод дискретных сигналов Тема 3: 3.3. Схемы подключения дискретных датчиков. Особенности контроля контактных датчиков.	Повторение лекционного материала. Подготовка к первому текущему контролю. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр44-65]. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала	8
8	5	РАЗДЕЛ 4 Организация ввода-вывода аналоговых сигналов Тема 1: 4.1. ЦАП и АЦП, применяемые в МП устройствах систем управления.	Повторение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе № 4 Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр 65-82]. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала	8
9	5	РАЗДЕЛ 4 Организация ввода-вывода аналоговых сигналов Тема 2: 4.2. Алгоритмы и программы ввода-вывода аналоговых сигналов.	Повторение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе № 4 Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр 65-82]. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала	8
10	5	РАЗДЕЛ 5 Организация ввода-вывода импульсных сигналов Тема 1: 5.1. Преобразователи импульсных сигналов.	Повторение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе № 5 Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр 82-110]. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.	8

			Конспектирование изученного материала	
11	5	РАЗДЕЛ 5 Организация ввода-вывода импульсных сигналов Тема 2: 5.2. Универсальный программируемый таймер.	Повторение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе № 5 Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр 82-110]. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала	6
12	5	РАЗДЕЛ 5 Организация ввода-вывода импульсных сигналов Тема 3: 5.3. Алгоритмы и программы ввода-вывода импульсных сигналов.	Повторение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе № 5 Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр 82-110]. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала	6
13	5	РАЗДЕЛ 6 Организация последовательного обмена информацией в распределенных МП системах Тема 1: 6.1. Универсальный асинхронный приемопередатчик UART.	Повторение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе № 6 Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр 110-135]. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала	6
14	5	РАЗДЕЛ 6 Организация последовательного обмена информацией в распределенных МП системах Тема 2: 6.2. Формат передачи данных с использованием интерфейса UART	Повторение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе № 6 Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр 110-135]. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала	6
15	5	РАЗДЕЛ 6 Организация последовательного обмена информацией в распределенных МП системах Тема 3: 6.3. Работа в асинхронном режиме	Повторение лекционного материала. Подготовка ко второму текущему контролю. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр 110-135]. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала	6
16	5	РАЗДЕЛ 7 Прерывания МК Тема 1: 7.1. Назначение внешних прерываний. Многоуровневая	Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр 135-150].	8

		система приоритетных прерываний. Таблица векторов прерываний. Внешние прерывания МК типа ATmega8535. Разрешение обработки внешних прерываний.	Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала	
17	5	РАЗДЕЛ 7 Прерывания МК Тема 2: 7.2. Условия генерации прерываний. Флаги прерываний. Прерывания от таймеров счетчиков. Предделители таймеров-счетчиков и управление ими. Управление тактовым сигналом.	Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр 135-150]. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала Подготовка к экзамену.	6
18	6	РАЗДЕЛ 8 Системы управления на базе микропроцессорной системы Тема 1: 8.1. Структура микропроцессорных систем управления	Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
19	6	РАЗДЕЛ 9 Микропроцессорная система управления шаговым двигателем и режимы работы электропривода Тема 1: 9.1. Микропроцессорная система управления шагового двигателя и режимы работы электропривода	Подготовка к лабораторным работам № 1, 2. Подготовка к практическому занятию № 1,2. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников], Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
20	6	РАЗДЕЛ 10 Исполнительные механизмы на базе электропривода постоянного тока Тема 1: 10.1. Системы широтно-импульсный преобразователь-двигатель постоянного тока	Подготовка к тестированию для прохождения первого текущего контроля. Подготовка к практическому занятию № 3. Подготовка к лабораторной работе № 3. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
21	6	РАЗДЕЛ 10 Исполнительные механизмы на базе электропривода постоянного тока	Подготовка к тестированию для прохождения первого текущего контроля. Подготовка к практическому занятию № 3.	2

		Тема 2: 10.2. Микропроцессорные системы с широтно-импульсным способом управления.	Подготовка к лабораторной работе № 3. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	
22	6	РАЗДЕЛ 11 Способы управления ШИП-ДПТ Тема 1: 11.1. Симметричное и несимметричное управление на базе микроконтроллера Atmega8535	Подготовка к практическим занятиям № 4,5 Подготовка к лабораторным работам № 4,5 Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
23	6	РАЗДЕЛ 12 Микропроцессорные системы управления замкнутыми системами Тема 1: 12.1 Микропроцессорные системы управления замкнутыми системами	Подготовка к практическому занятию № 6,7. Подготовка к лабораторным работам № 6,7 Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
24	6	РАЗДЕЛ 12 Микропроцессорные системы управления замкнутыми системами Тема 2: 12.2. Системы Тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока	Подготовка к практическому занятию № 6,7. Подготовка к лабораторным работам № 6,7 Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
25	6	РАЗДЕЛ 13 Разомкнутые системы, микропроцессорные системы управления Тема 1: 13.1. Типовая структура системы автоматического регулирования. Типовая структура МПСУ управляемым выпрямителем	Подготовка к практическому занятию № 8. Подготовка к лабораторной работе № 8. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	4
26	6	РАЗДЕЛ 13 Разомкнутые системы,		4

		микропроцессорные системы управления Тема 2: 13.2. Построение и реализация программной МПСУ управляемым выпрямителем	Подготовка к практическому занятию № 8. Подготовка к лабораторной работе № 8. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	
27	6	РАЗДЕЛ 13 Разомкнутые системы, микропроцессорные системы управления Тема 3: 13.3. Типовая структура программного обеспечения МПСУ управляемым выпрямителем	Подготовка к практическому занятию № 8. Подготовка к лабораторной работе № 8. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
28	6	РАЗДЕЛ 14 Представление гармонического сигнала Тема 3: 14.3. Особенности микропроцессорной реализации синусоидальной ШИМ	Подготовка к практическому занятию № 9. Подготовка к лабораторной работе № 9. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	4
29	6	РАЗДЕЛ 15 Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) Тема 1: 15.1. Классификация ПЛИС. Программируемые логические матрицы	Подготовка к тестированию для прохождения второго текущего контроля. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
30	6	РАЗДЕЛ 15 Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) Тема 2: 15.2. Сложные программируемые логические устройства (CPLD). Внутреннее устройство CPLD. Разработка цифровых устройств на CPLD	Подготовка к тестированию для прохождения второго текущего контроля. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
31	6	РАЗДЕЛ 15 Программируемые логические	Подготовка к тестированию для	2

		интегральные схемы (ПЛИС) Тема 3: 15.3.Программируемые пользователем вентильные матрицы (FPGA)	прохождения второго текущего контроля. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	
32	6	РАЗДЕЛ 16 Реконфигурируемые измерительные и управляющие системы фирмы National Instruments Тема 1: 16.1.Виртуальные измерительные приборы и программное обеспечение National Instruments. Организация среды проектирования LabVIEW	Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала. Подготовка к зачету.	2
33	6	РАЗДЕЛ 16 Реконфигурируемые измерительные и управляющие системы фирмы National Instruments Тема 2: 16.2. Техника программирования в графической среде LabVIEW	Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала. Подготовка к зачету.	2
ВСЕГО:				150

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники	Смирнов Ю. А., Соколов С. В., Титов Е. В.	СПб.: Издательство «Лань», 2013	Раздел 1 [5-19], Раздел 2 [20-44], Раздел 3 [44-65], Раздел 4 [65-82], Раздел 5 [82-110], Раздел 6 [110-135], Раздел 7 [135-150]
2	Современные микроконтроллеры. Архитектура, программирование, разработка устройств	Ю. С. Магда	ДМК Пресс, 2010	Все разделы
3	Основы микропроцессорной техники	Ю. В. Новиков, П.К. Скоробогатов	М. : Интернет-Университет Информационных Технологий ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009	Все разделы
4	Методические указания к лабораторным работам по курсу "Микропроцессорные устройства систем управления"	Максимов В.М.	МИИТ, 2006	Все разделы
5	Микропроцессорные системы	В. Я. Хартов	Академия, 2014 Учебная библиотека №4 (ауд. 1125) - 10экз. Фундаментальная библиотека (ауд. 1230) -3экз.	Раздел 10 [57-70], Раздел 11 [218-239], Раздел 12 [133-162], Раздел 13 [240-248], Раздел 14 [163-217], Раздел 8 [5-8], Раздел 9 [41-65]

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры	В.И. Бойко, А.Н. Гуржий, В.Я. Жуйков и др.	БХВ-Петербург, 2004 НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.1)	Все разделы
7	Программирование микроконтроллеров для начинающих. Визуальное проектирование, язык С, ассемблер (+ CD-ROM)	Иванов В.Б.	Корона-Век, МК-Пресс, 2010	Все разделы
8	Аппаратные и программные средства учебного	В.М. Максимов; МИИТ. Каф. "Управление и	МИИТ, 2002 НТБ (уч.3)	Раздел 2 [все стр.]

	микропроцессорного комплекта УМК	информатика в технических системах"		
9	Автоматизированная система проектирования принципиальных схем и плат печатного монтажа САД-8.5	В.М. Максимов; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах"	МИИТ, 2002 НТБ (уч.3); НТБ (чз.1)	Все разделы
10	Аппаратные и программные средства микропроцессорных устройств для параллельного вывода и индикации дискретной информации	В.М. Максимов; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах"	МИИТ, 2002 НТБ (уч.3)	Раздел 3
11	Аппаратные и программные средства параллельного ввода дискретной информации в микропроцессорных устройствах	В.М. Максимов; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах"	МИИТ, 2006 НТБ (уч.3)	Раздел 3
12	Автоматизированная система проектирования принципиальных схем и плат печатного монтажа РСAD 2000-2006	В.М. Максимов, А.С. Зивер, Е.Ю. Рындина; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах"	МИИТ, 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)	Все разделы
13	Организация ввода и вывод аналоговой информации в микропроцессорных системах. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Микропроцессорные устройства систем управления"	В.М. Максимов, А.А. Моисеев	МИИТ, 1993	Раздел 4
14	Организация ввода и вывода импульсных сигналов в микропроцессорных системах. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Микропроцессорные устройства систем управления"	В.М. Максимов, А.А. Моисеев	МИИТ, 1993	Раздел 5
15	Организация последовательного обмена информацией в распределенных микропроцессорных системах. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Микропроцессорные устройства систем управления"	В.М. Максимов, А.А. Моисеев	МИИТ, 1993	Раздел 6
16	LabVIEW для всех + (компакт-диск)	Дж. Тревис	ДМК Пресс; ПриборКомплект, 2004 НТБ (фб.)	Раздел 15, Раздел 16

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. <http://robotosha.ru/>
4. www.chipinfo.ru.
5. <http://siblec.ru/>
6. <http://autex.ru/>
7. <http://www.intuit.ru>
8. <http://twirpx.com>
9. <http://habrahabr.ru>
10. <http://semestr.ru>
11. scholar.google.ru
12. <http://vunivere.ru/work4103/> - Изучение микропроцессора серии K580
13. <http://www.NationalInstruments@ni.com>
14. <http://www.atmel.ru>
15. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены лицензионными программными продуктами:

- Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013),
- пакет прикладных программ УМК,
- эмулятор УМК,
- программа AVR Studio 4,
- пакет LabVIEW,
- конструктор тестов адаптивной среды тестирования «АСТ».

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.
5. Мультимедийный проектор.
6. Лабораторные стенды.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он

может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий и лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важна не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий и лабораторных работ. Задачи практических занятий и лабораторных работ: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию и лабораторной работе должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины,

рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.