

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Нововоронежский политехнический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НВПИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДЕНА:

Руководителем НВПИ НИЯУ МИФИ


Е.Н. Булатова
«17»  2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Микропроцессорные устройства систем управления»

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы бакалавриата: Управление и информатика в технических системах

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Нововоронеж 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- 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.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- формирование у обучающегося компетенций для проектно-конструкторской деятельности

- 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

Учебная дисциплина "Микропроцессорные устройства систем управления" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **компетенций**:

ПК-3.1 - Способен осуществлять сбор и анализ данных для расчета, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и автоматизации.

ПК-3.1 Анализировать, составлять и корректировать функциональные, структурные и принципиальные электрические схемы измерительной аппаратуры, СИ, СА. Читать и составлять схемы электрических соединений. Пользоваться конструкторской, технической и нормативной документацией. Разрабатывать документацию по ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ. Выполнять пусконаладочные работы, измерения параметров при регулировках и испытаниях оборудования. Тестировать измерительные каналы, системы автоматического регулирования и дистанционного управления с оформлением результатов проверки в оперативной документации. Выявлять и устранять неисправности и дефекты контрольно-измерительных приборов, средств автоматики аппаратуры СУЗ. Выполнять работы по регламентам эксплуатации КИП и А и аппаратуры СУЗ.

ПК-3.1 Базовые знания в естественнонаучных и технических областях по профилю деятельности. Базовые знания по технологии, технологическим системам, системе контроля и управления и регламенту эксплуатации АС. Назначение, принципы действия, параметры, алгоритмы работы измерительного оборудования и оборудования систем управления. Регламенты, должностные инструкции, программы, инструкции выполнения работ по диагностике и проверке работоспособности средств СИ и СА, аппаратуры СУЗ. Основы трудового законодательства Российской Федерации. Нормы и правила ведения производственно-технической документации. Основы экономики, организации производства, труда и управления Информационные технологии, используемые при реализации профессиональной деятельности. Основы ядерной, радиационной и пожарной безопасности. Правила внутреннего трудового распорядка на АС. Основы технологии и безопасной эксплуатации АС. Требования охраны труда.

ПК-3.1 Выполнение регламентных операций по эксплуатации закрепленного оборудования СИ, СА, аппаратуры СУЗ. Выполнение обходов и диагностики состояния закрепленного оборудования. Контроль выполнения работ по замене неисправного оборудования. Вывод оборудования КИП и А и аппаратуры СУЗ из эксплуатации и ввод нового оборудования в эксплуатацию. Проведение испытаний и настройка вводимого в эксплуатацию оборудования КИП и А и аппаратуры СУЗ. Учет и анализ отказов и надежности закрепленного оборудования. Обеспечение метрологической поверки и паспортизации СИ и

СА. Осуществление контроля технического состояния и безопасной эксплуатации оборудования, расследование причин его выхода из строя. Ведение организационно-распорядительной и эксплуатационно-технической документации, подготовка отчетной документации по установленным формам. Анализ производственно-технической документации на соответствие действующим правилам и нормам, корректировка эксплуатационно-технической документации. Разработка документации по ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ. Производственное взаимодействие с оперативным персоналом смены энергоблока.

ПК-8 Способен проводить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления.

ПК-8 Знать: основные языки программирования, программные средства автоматизации и систем управления базами данных.

ПК-8 Уметь: проводить настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения В-ПК-8 Владеть: методами и алгоритмами инструментального и программного обеспечения систем автоматизации и управления.

УКЦ-3 Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций.

УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств

УКЦ-3 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств

УКЦ-3 Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Микропроцессорные устройства систем управления» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий **очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры 7
Аудиторные занятия (всего)	74	74
В том числе:		
Лекции	18	18
А так же: лекционная практическая подготовка	2	2
Лабораторные	20	20
А так же: лабораторная практическая подготовка	4	4
Самостоятельная работа	70	70
А так же: самостоятельная практическая	4	4

Экзамен	36	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Лекции

№ п/п	Раздел	Содержание (наименование) тем	Всего, час
1	Структуры МП систем автоматического управления и контроля	Архитектура МК Назначение, область применения и особенности МП устройств систем управления. Содержание и задачи курса. 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.	3
2	Микропроцессорные комплекты и их особенности. Архитектура МП устройств	2.1 CISC-архитектура, RISC-архитектура Микропроцессорные комплекты и их особенности. Архитектура МП устройств Принципы выбора МП средств. 2.2. Центральный процессор. Генератор тактовых импульсов. Системный контроллер. Принципы сопряжения устройств МП систем.	3
3	Параллельный ввод-вывод дискретных сигналов	3.1. Аппаратные средства для ввода дискретных сигналов. Аппаратные средства. Вывод дискретных сигналов. 3.2. Статическая и динамическая индикация. Вывод дискретных сигналов. Статическая и динамическая индикация. Ввод дискретных сигналов. 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.	3
4	Организация ввода-вывода аналоговых сигналов	4.1. ЦАП и АЦП, применяемые в МП устройствах систем управления. ЦАП и АЦП, применяемые в МП устройствах систем управления. 4.2. Алгоритмы и программы ввода-вывода аналоговых сигналов. Алгоритмы и программы ввода-вывода аналоговых сигналов.	3
5	Организация ввода-вывода импульсных сигналов	5.1. Преобразователи импульсных сигналов. Преобразователи импульсных сигналов. 5.2. Универсальный программируемый таймер. Универсальный программируемый таймер 5.3. Алгоритмы и программы ввода-вывода импульсных сигналов. Алгоритмы и программы ввода-вывода импульсных сигналов.	3
6	Организация последовательного обмена информацией в распределенных МП системах	6.1 Универсальный асинхронный приемопередатчик UART. Универсальный синхронно - асинхронный приемопередатчик. 6.2. Формат передачи данных с использованием интерфейса UART 6.3. Работа в асинхронном режиме Назначение, структура, режимы работы. Алгоритмы и программы обмена массивами информации МП устройств.	3
Итого			18

4.2. Лабораторные работы / практические занятия

№ п/п	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/
1	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»	1
2	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»	2
3	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»	2
4	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.	2
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»	1
6	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»	2
7	РАЗДЕЛ 9 Микропроцессорная система управления шаговым двигателем и режимы работы электропривода Тема: 9.1. Микропроцессорная система управления шагового двигателя и режимы работы электропривода	ЛР №7 Реализация системы управления шагового двигателя Лабораторная работа «Организация ввода/вывода дискретной информации в микропроцессорной системе на основе микроконтроллера ATmega8535»	1
8	РАЗДЕЛ 10 Исполнительные механизмы на базе элетропривода постоянного тока Тема: 10.1. Системы широтно -импульсный преобразователь- двигатель постоянного тока	ЛР №8 Исследование системы широтно-импульсный преобразователь-двигатель постоянного тока Лабораторная работа «Организация ввода/вывода сигналов контактных датчиков в микропроцессорной системе на основе микроконтроллера ATmega8535»	1
9	РАЗДЕЛ 11 Способы управления ШИП-ДПТ Тема: 11.1. Симметричное и несимметричное управление на базе микроконтроллера Atmega8535	ЛР №9 Реализация системы ШИП-ДПТ с симметричным управлением Лабораторная работа «Организация динамической индикации в микропроцессорной системе на основе микроконтроллера ATmega8535»	2

№ п/п	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/
10	РАЗДЕЛ 12 Микропроцессорные системы управления замкнутыми системами Тема: 12.1 Микропроцессорные системы управления замкнутыми системами	ЛР №10 Реализация замкнутой по скорости системы ШИП-ДПТ с симметричным управлением Лабораторная работа «Внешние прерывания в микропроцессорной системе на основе микроконтроллера ATmega8535»	2
11	РАЗДЕЛ 13 Разомкнутые системы, микропроцессорные системы управления Тема: 13.1. Типовая структура системы автоматического регулирования иповая структура МПСУ управляемым выпрямителем	ЛР №11 Реализация разомкнутой системы тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока Лабораторная работа «Внешние прерывания в микропроцессорной системе на основе микроконтроллера ATmega8535»	2
12	РАЗДЕЛ 14 Представление гармонического сигнала Тема: 14.1 Микропроцессорная реализация непрерывных сигналов	Лр №12 Исследование разомкнутой системы тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока Лабораторная работа «Организация последовательного обмена информацией с помощью универсального синхронно/асинхронный приемо-передатчика USART с использованием комплекса AVR Studio 4 для микроконтроллера ATmega8535»	2
ИТОГО			20

4.3. Самоподготовка

№ п/п	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1.	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.	2
2.	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.	2
3.	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.	2
4.	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.	2
5.	РАЗДЕЛ 3 Параллельный ввод-вывод дискретных сигналов Тема 1: 3.1.Аппаратные средства для ввода дискретных сигналов.	Повторение лекционного материала. 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	2
6.	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	2
7.	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	2
8.	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	2
9.	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	2

№ п/п	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
10.	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.	2
11.	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	2
12.	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	2
13.	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	2
14.	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	2
15.	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	2
16.	РАЗДЕЛ 7 Прерывания МК Тема 1: 7.1.Назначение внешних прерываний. Многоуровневая система приоритетных прерываний. Таблица векторов прерываний. Внешние прерывания МК типа ATmega8535. Разрешение обработки внешних прерываний.	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	2
17.	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.	2
18.	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.	РАЗДЕЛ 9 Микропроцессорная система управления шаговым двигателем и режимы работы электропривода Тема 1: 9.1. Микропроцессорная система	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»,	2

№ п/п	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
	управления шагового двигателя и режимы работы электропривода	необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	
20.	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 информационнотелекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
21.	РАЗДЕЛ 10 Исполнительные механизмы на базе электропривода постоянного тока	Подготовка к тестированию для прохождения первого текущего контроля. Подготовка к практическому занятию № 3.	2
22.	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 информационнотелекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
23.	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 информационнотелекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
24.	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 информационнотелекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
25.	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 информационнотелекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
26.	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 информационнотелекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
27.	РАЗДЕЛ 13 Разомкнутые системы, 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 информационнотелекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
28.	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 информационнотелекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2

№ п/п	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
29.	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 информационнотелекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
30.	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 информационнотелекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
31.	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 информационнотелекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
32.	РАЗДЕЛ 15 Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) Тема 3: 15.3 .Программируемые пользователем вентиляльные матрицы (FPGA)	Подготовка к тестированию для прохождения второго текущего контроля. Повторение лекционного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников. Изучение ресурсов информационнотелекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	2
33.	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 информационнотелекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала. Подготовка к зачету.	3
34.	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 информационнотелекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала. Подготовка к зачету.	3
	Итого		70

5. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.1.1 Этап текущего контроля

ПК-3.1 - Способен осуществлять сбор и анализ данных для расчета, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и автоматизации.

ПК-3.1 Анализировать, составлять и корректировать функциональные, структурные и принципиальные электрические схемы измерительной аппаратуры, СИ, СА. Читать и составлять схемы электрических соединений. Пользоваться конструкторской, технической и нормативной документацией. Разрабатывать документацию по ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ. Выполнять пусконаладочные работы, измерения параметров при регулировках и испытаниях оборудования. Тестировать измерительные каналы, системы автоматического регулирования и дистанционного управления с оформлением результатов проверки в оперативной документации. Выявлять и устранять неисправности и дефекты контрольно-измерительных приборов, средств автоматики аппаратуры СУЗ. Выполнять работы по регламентам эксплуатации КИП и А и аппаратуры СУЗ.

ПК-3.1 Базовые знания в естественнонаучных и технических областях по профилю деятельности. Базовые знания по технологии, технологическим системам, системе контроля и управления и регламенту эксплуатации АС. Назначение, принципы действия, параметры, алгоритмы работы измерительного оборудования и оборудования систем управления. Регламенты, должностные инструкции, программы, инструкции выполнения работ по диагностике и проверке работоспособности средств СИ и СА, аппаратуры СУЗ. Основы трудового законодательства Российской Федерации. Нормы и правила ведения производственно-технической документации. Основы экономики, организации производства, труда и управления Информационные технологии, используемые при реализации профессиональной деятельности. Основы ядерной, радиационной и пожарной безопасности. Правила внутреннего трудового распорядка на АС. Основы технологии и безопасной эксплуатации АС. Требования охраны труда.

ПК-3.1 Выполнение регламентных операций по эксплуатации закрепленного оборудования СИ, СА, аппаратуры СУЗ. Выполнение обходов и диагностики состояния закрепленного оборудования. Контроль выполнения работ по замене неисправного оборудования. Вывод оборудования КИП и А и

аппаратуры СУЗ из эксплуатации и ввод нового оборудования в эксплуатацию. Проведение испытаний и настройка вводимого в эксплуатацию оборудования КИП и А и аппаратуры СУЗ. Учет и анализ отказов и надежности закрепленного оборудования. Обеспечение метрологической поверки и паспортизации СИ и СА. Осуществление контроля технического состояния и безопасной эксплуатации оборудования, расследование причин его выхода из строя. Ведение организационно-распорядительной и эксплуатационно-технической документации, подготовка отчетной документации по установленным формам. Анализ производственно-технической документации на соответствие действующим правилам и нормам, корректировка эксплуатационно-технической документации. Разработка документации по ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ. Производственное взаимодействие с оперативным персоналом смены энергоблока.

ПК-8 Способен проводить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления.

ПК-8 Знать: основные языки программирования, программные средства автоматизации и систем управления базами данных.

ПК-8 Уметь: проводить настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения В-ПК-8 Владеть: методами и алгоритмами инструментального и программного обеспечения систем автоматизации и управления.

УКЦ-3 Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций.

УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств

УКЦ-3 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств

УКЦ-3 Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств.

6.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

ПК-3.1 - Способен осуществлять сбор и анализ данных для расчета, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и автоматизации.

ПК-3.1 Анализировать, составлять и корректировать функциональные, структурные и принципиальные электрические схемы измерительной аппаратуры, СИ, СА. Читать и составлять схемы электрических соединений. Пользоваться конструкторской, технической и нормативной документацией. Разрабатывать документацию по ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ. Выполнять пусконаладочные работы, измерения параметров при регулировках и

испытаниях оборудования. Тестировать измерительные каналы, системы автоматического регулирования и дистанционного управления с оформлением результатов проверки в оперативной документации. Выявлять и устранять неисправности и дефекты контрольно-измерительных приборов, средств автоматики аппаратуры СУЗ. Выполнять работы по регламентам эксплуатации КИП и А и аппаратуры СУЗ.

ПК-3.1 Базовые знания в естественнонаучных и технических областях по профилю деятельности. Базовые знания по технологии, технологическим системам, системе контроля и управления и регламенту эксплуатации АС. Назначение, принципы действия, параметры, алгоритмы работы измерительного оборудования и оборудования систем управления. Регламенты, должностные инструкции, программы, инструкции выполнения работ по диагностике и проверке работоспособности средств СИ и СА, аппаратуры СУЗ. Основы трудового законодательства Российской Федерации. Нормы и правила ведения производственно-технической документации. Основы экономики, организации производства, труда и управления Информационные технологии, используемые при реализации профессиональной деятельности. Основы ядерной, радиационной и пожарной безопасности. Правила внутреннего трудового распорядка на АС. Основы технологии и безопасной эксплуатации АС. Требования охраны труда.

ПК-3.1 Выполнение регламентных операций по эксплуатации закрепленного оборудования СИ, СА, аппаратуры СУЗ. Выполнение обходов и диагностики состояния закрепленного оборудования. Контроль выполнения работ по замене неисправного оборудования. Вывод оборудования КИП и А и аппаратуры СУЗ из эксплуатации и ввод нового оборудования в эксплуатацию. Проведение испытаний и настройка вводимого в эксплуатацию оборудования КИП и А и аппаратуры СУЗ. Учет и анализ отказов и надежности закрепленного оборудования. Обеспечение метрологической поверки и паспортизации СИ и СА. Осуществление контроля технического состояния и безопасной эксплуатации оборудования, расследование причин его выхода из строя. Ведение организационно-распорядительной и эксплуатационно-технической документации, подготовка отчетной документации по установленным формам. Анализ производственно-технической документации на соответствие действующим правилам и нормам, корректировка эксплуатационно-технической документации. Разработка документации по ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ. Производственное взаимодействие с оперативным персоналом смены энергоблока.

ПК-8 Способен проводить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления.

ПК-8 Знать: основные языки программирования, программные средства автоматизации и систем управления базами данных.

ПК-8 Уметь: проводить настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения В-ПК-8 Владеть: методами и алгоритмами инструментального и программного обеспечения систем

автоматизации и управления.

УКЦ-3 Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций.

УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств

УКЦ-3 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств

УКЦ-3 Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств.

6.2 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов - 20.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 20 баллов

6.2.1 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Структуры МП систем автоматического управления и контроля	ПК-3.1	Тест
2	Микропроцессорные комплекты и их особенности. Архитектура МП устройств	ПК-3.1, ПК-8	Тест
3	Параллельный ввод-вывод дискретных сигналов	ПК-3.1, ПК-8	Тест
4	Организация ввода-вывода аналоговых сигналов	ПК-3.1, ПК-8	Тест
5	Организация ввода-вывода импульсных сигналов	ПК-3.1, ПК-8, УКЦ-3	Тест
6	Организация последовательного обмена информацией в распределенных МП системах	ПК-3.1, ПК-8, УКЦ-3	Тест

7. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Смирнов Ю. А., Соколов С. В., Титов Е. В. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники СПб.: Издательство «Лань», 2013.

2. Ю. С. Магда Современные микроконтроллеры. Архитектура, программирование, разработка устройств ДМК Пресс, 2010

3. Ю. В. Новиков, П.К. Скоробогатов Основы микропроцессорной техники М. : Интернет- Университет Информационных Технологий ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009

4. Максимов В.М. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Микропроцессорные устройства систем управления" МИИТ, 2006

5. В. Я. Хартов Микропроцессорные системы. 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]

6. В.И. Бойко, А.Н., Гуржий, В.Я. Жуйков Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры. БХВ-Петербург, 2004 НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.1)

7.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

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.

16. 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:

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения образовательного процесса дисциплина оснащена:

Кабинетом информационных технологий в профессиональной деятельности

Стол преподавателя;

Стул преподавателя;

Стол ученический – 16 шт.;

Стул ученический – 32 шт.;

комплект мультимедийного оборудования;

принтер Samsung ML1710- 1 шт.

компьютер CPU Celeron – 1 шт.;

Учебная доска;

Презентации, методические пособия, видеофильмы;

персональные компьютеры-12; компьютерные столы-12; кресла компьютерные-

12; Шкаф-2, SMath Studio , доступ в Интернет для доступа к Colaboratory,

Программное обеспечение общего и профессионального назначения

Помещение для самостоятельной работы.

Библиотека НВПИ НИЯУ МИФИ, читальный зал с выходом в сеть Интернет

Персональный компьютер – 12 шт.;

Проектор;

Экран;

Многофункциональное устройство;

Информационные стенды;

Выставочные шкафы – 2шт.;

Стол ученические – 6 шт.;

Стулья ученические –36 шт.

А так же в обучении задействован Учебный центр Нововоронежской АЭС со следующим оборудованием:

Тренажер оборудования и систем «Системы контроля и управления реакторной установки. Системы контроля управления и диагностики» (ТОС СКУ РУ. СКУД)