

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Трехгорный технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТТИ НИЯУ МИФИ)

**КАФЕДРА
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

_____ Т.И. Улитина

«26» _____ июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА»

Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Профиль подготовки: Информационно-измерительная техника и технологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Трехгорный
2024

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Электроника и микропроцессорная техника» является общетехнической базовой для изучения специальных дисциплин. Целью преподавания дисциплины является обеспечение ясного понимания студентами физических принципов работы, методов изготовления и возможностей применения электронных устройств на полупроводниковых приборах, задач, решаемых с помощью электронных устройств, а также формирование представлений о математических методах их анализа и проектирования. При изучении дисциплины студенты должны изучить основные этапы полупроводниковой технологии, освоить теорию полупроводниковых приборов и их использование в электронных схемах. Полученные в лекционном курсе знания используются студентами на практических занятиях, расчете контрольных заданий и при выполнении лабораторного практикума для изучения режимов работы и возможностей применения полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.

1.1 Цели дисциплины

Цель дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника» – овладение базовыми знаниями по основным законам электромагнитного поля и его проявлений в различных устройствах современной техники, о физических процессах в электронных приборах, принципах построения типовых электронных устройств и их применения в вычислительной технике, усвоение современных методов анализа и расчета электрических цепей при статических и динамических условиях работы, обучение студентов принципам действия и особенностям функционирования типовых электрических и электронных устройств.

1.2 Задачи дисциплины

Задачей дисциплины является обеспечение подготовки студентов по использованию полученных знаний при составлении и решении, в том числе и с помощью ЭВМ, уравнений при анализе и расчете конкретных цепей в различных режимах работы, при оценке предельных электрических эксплуатационных параметров электрических устройств и электронных приборов, изучение электронной техники с формированием у студента знаний устройства и принципа действия элементов электроники и умений анализа и исследования типовых несложных электронных схем.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Электроника и микропроцессорная техника» относится к базовой части дисциплин учебного плана, изучается в 5 и 6 семестрах.

3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Общепрофессиональные и профессиональные компетенции

Изучение дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

общепрофессиональные (ОПК):

- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения (ОПК-1);

профессиональные (ПК):

- способен проектировать и конструировать блоки, узлы и детали приборов, определять номенклатуру и типы комплектующих изделий (ПК-3);

- способен обеспечивать эксплуатацию средств измерений, систем автоматики, аппаратуры систем управления и защиты на атомных станциях (ПК-5.6);

- способен организовывать и проводить диагностику технического состояния, проверки работоспособности оборудования контрольно-измерительных приборов и автоматики, аппаратуры систем управления и защиты (ПК-5.7).

3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

— методы математического анализа и моделирования; фундаментальные законы и понятия естественнонаучных дисциплин; основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения;

- принципы проектирования и конструирования блоков, узлов и деталей приборов; этапы и порядок разработки приборов;
- 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 измерений, систем автоматики, аппаратуры систем управления и защиты;
- регламенты и технологии технического обслуживания и ремонта технических средств контрольно-измерительных приборов и автоматики, аппаратуры систем управления и защиты;

уметь:

- применять методы математического анализа и моделирования для решения практических задач; применять методы теоретического и экспериментального исследования для проектирования и конструирования приборов и комплексов широкого назначения;
- анализировать техническое задание и другую информацию, необходимую для выбора конструктивных решений, выбирать оптимальные конструктивные решения и обосновывать свой выбор; использовать при проектировании и конструировании метод унификации блоков, узлов и деталей;
- анализировать, составлять и корректировать функциональные, структурные и принципиальные электрические схемы измерительной аппаратуры, средств измерений, систем автоматики, выполнять пусконаладочные работы, измерения параметров при регулировках и испытаниях оборудования;
- выполнять штатные процедуры технического обслуживания и ремонта технических средств контрольно-измерительных приборов и автоматики, аппаратуры систем управления и защиты;

владеть:

- навыками применения знаний математического анализа в инженерной практике при моделировании; навыками применения знаний естественнонаучных дисциплин в инженерной практике; навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности;

- навыками проектирования и конструирования блоков, узлов и деталей приборов с помощью современных методов проектирования и конструирования;
- навыками метрологической поверки и паспортизации средств измерений и систем автоматики, проведения испытаний и настройки вводимого в эксплуатацию оборудования контрольно-измерительных приборов и автоматики, аппаратуры систем управления и защиты;
- навыками организации и контроля проведения профилактических осмотров, текущего и планово-предупредительного ремонта средств измерений, систем автоматики, аппаратуры систем управления и защиты, работ по устранению дефектов.

3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Профессиональный модуль		
Профессиональное воспитание	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.
	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного

		процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
	- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
	- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20); - формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21); - формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными

		компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
	- формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
	УГНС 12.00.00 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»: - формирование коммуникативных навыков в области проектирования и производства точных приборов и измерительных систем (B29); - формирование сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения, их понимания и приятия (B30)	1. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Схемотехника измерительных устройств", "Технология приборостроения", "Конструирование измерительных приборов" для формирования навыков коммуникации в профессиональной сфере проектирования и производства точных приборов и измерительных систем посредством выполнения курсовых работ/проектов с последующей защитой их результатов. 2. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Системы автоматизированного проектирования и конструирования ", "Цифровое проектирование приборов и систем", "Компьютерное проектирование мехатронных систем" для формирования сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения посредством выполнения индивидуальных и групповых заданий, связанных с вовлечением передовых цифровых технологий.

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Общая трудоемкость дисциплины в 5 семестре составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел*
			Лекции	Лаб. работы	Прак. работы	Самост. работа			
Семестр 5									
1	Раздел 1	1-9	10	2	6	18	ЛР1 Т1	Т2	25
2	Раздел 2	10-18	8	2	8	18	ЛР2 Т3	Т4	25
Итого			18	4	14	36	30	20	50
Зачет			-						50
Итого за семестр									100

Общая трудоемкость дисциплины в 6 семестре составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел*
			Лекции	Лаб. работы	Прак. работы	Самост. работа			
Семестр 6									
1	Раздел 1	1-4	4		4	8	ЛР1	Т1	15
2	Раздел 2	5-8	4	2	2	8	ЛР2	КР1	10
3	Раздел 3	9-12	4	2	2	8	ЛР3	Т2	15
4	Раздел 4	13-18	2	2	8	12	ЛР4	КР2	10
Итого			14	6	16	36	20	30	50
Экзамен			36						50
Итого за семестр									100

Содержание лекций

5 семестр

Раздел 1

Электрические устройства постоянного тока. Элементы электрической цепи постоянного тока.

Положительные направления токов и напряжений. Резистор и резистивный элемент. Закон Ома.

Источники электрической энергии и постоянного тока. Электродвижущая сила. Источник ЭДС и источник тока.

Первый и второй законы Кирхгофа. Обобщенный закон Ома. Применение закона Ома и законов Кирхгофа для расчетов электрических цепей.

Методы эквивалентного преобразования схем. Метод узловых потенциалов. Метод контурных токов.

Принцип и метод наложения (суперпозиции). Принцип компенсации. Метод эквивалентного источника (активного двухполюсника).

Работа и мощность в электрической цепи постоянного тока. Энергетический баланс. Условие передачи приемнику максимальной энергии.

Элементы электрической цепи синусоидального тока. Катушка индуктивности и индуктивный элемент. Конденсатор и емкостной элемент.

Закон Ома в комплексной форме для резистивного, индуктивного и емкостного элементов.

Первый и второй законы Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные метод расчета электрических цепей синусоидального тока.

Электрическая цепь с последовательным соединением элементов. Треугольник сопротивлений. Треугольник напряжений. Треугольник проводимостей. Треугольник токов.

Резонансные явления в электрических цепях синусоидального тока.

Пассивные четырех- и трехполюсники.

Раздел 2

Соединение фаз источника энергии и приемника звездой и треугольником.

Активная, реактивная, комплексная и полная мощности трехфазной симметричной системы.

Значения периодических несинусоидальных величин. Активная, реактивная и полная мощности в электрической цепи периодического несинусоидального тока.

6 семестр

Раздел 1

- 1.1 Введение в микропроцессорную технику.
- 1.2 Устройство микроконтроллеров.
- 1.3 Ознакомление с микроконтроллерами.
- 1.4 Примеры использования микроконтроллеров в бытовых и промышленных цифровых устройствах.
- 1.5 Решаемые задачи и приложения.
- 1.6 Классификация микроконтроллеров. Известные производители современных микропроцессорных устройств.

Раздел 2

- 2.1 Архитектура микроконтроллера dsPIC30F.
- 2.2 Устройство процессора микроконтроллера.
- 2.3 Шина данных. Структура (карта) памяти.
- 2.4 Адресация. Периферийные функции.
- 2.5 Набор инструкций. Тактирование процессора и периферийных функций микроконтроллера.
- 2.6 Функция сброса (RESET) микроконтроллера.
- 2.7 Регистры конфигураций.
- 2.8 Основные режимы работы микроконтроллера.
- 2.9 Технические характеристики микроконтроллеров (рабочее напряжение, потребляемый ток, температурный диапазон, производительность в MIPS, объём памяти, набор периферийных функций и т. п.).
- 2.10 Выбор микроконтроллера в соответствии с требованиями приложения.
- 2.11 Основной набор технической документации для работы с микроконтроллерами.
- 2.12 Программные и аппаратные средства для работы с микроконтроллерами.
- 2.13 Назначение программатора.
- 2.14 Среда программирования, используемые языки программирования, компиляторы языков высокого уровня, библиотеки.

Раздел 3

- 3.1 Порты вводы\вывода микроконтроллеров.
- 3.2 Цифровые входы\выходы ПЛК Порты ввода\вывода (в\в) микроконтроллеров.
- 3.3 Применение портов.
- 3.4 Структурная схема.
- 3.5 Дополнительные функции портов в\в.
- 3.6 Мультиплексированные функции и их развязка с портами в\в.
- 3.7 Группировка выводов микроконтроллеров в порты.
- 3.8 Принцип и логика обозначения выводов и портов.
- 3.9 Основные регистры для работы с портами в\в.
- 3.10 Порядок конфигурации.
- 3.11 Регистровые и битовые операции для работе с портами в\в.
- 3.12 Запись данных в порт в\в.
- 3.13 Чтение данных из порта в\в.
- 3.14 Форматы представления данных: бинарный, десятичный, шестнадцатеричный.
- 3.15 Физические параметры сигналов и ограничения при работе с портами в\в (номинальный ток, напряжение, время нарастания, спада, период).
- 3.16 Цифровые (бинарные) входы\выходы промышленных логических контроллеров (ПЛК).
- 3.17 Схемотехническая реализация цифровых входов\выходов ПЛК на базе портов в\в микроконтроллера.
- 3.18 Способы согласования уровней сигналов внешних электрических цепей (нагрузки) и внутренних (микроконтроллера).
- 3.19 Гальванически развязанные входы\выходы.
- 3.20 Релейные и транзисторные выходы, специфика применения.
- 3.21 Стандартные уровни сигналов (5, 12, 24, 48 В DC, 220 В AC) во внешних электрических цепях при работе с цифровыми входами\выходами ПЛК.
- 3.22 Аппаратные и программные таймеры. Таймеры. Аппаратные и программные таймеры.
- 3.23 Применение таймеров.
- 3.24 Классификация таймеров микроконтроллера dsPIC30F (тип А, В и С).

- 3.25 Структурные схемы таймеров.
- 3.26 Принцип работы таймера.
- 3.27 Схема тактирования и синхронизации таймера.
- 3.28 Тактирования от внутренней шины и внешнего источника тактирования.
- 3.29 Основные регистры. Режимы работы: таймер, синхронный счетчик, асинхронный счетчик, стробирование по управляющему входу, часы реального времени.
- 3.30 Дополнительные функции таймеров: работа в составе АЦП, объединение двух таймеров (режим 32-разрядного таймера).
- 3.31 Флаг прерывания.
- 3.32 Порядок конфигурации.
- 3.33 Пример программы работы с таймером.
- 3.34 Применение таймеров ПЛК.
- 3.35 Типовые настройки таймеров.

Раздел 4

- 4.1 Философия прерываний микропроцессоров.
- 4.2 Событийно-ориентированное программирование.
- 4.3 Прерывания.
- 4.4 Философия аппаратных прерываний микропроцессорных устройств.
- 4.5 Основной и альтернативный вектор прерывания микроконтроллера.
- 4.6 Прерывания периферийных функций.
- 4.7 Функция внешнего прерывания CN (Change Notification).
- 4.8 Функция внешнего прерывания INT.
- 4.9 Конфигурационные регистры прерываний.
- 4.10 Приоритеты, разрешение, флаги прерываний.
- 4.11 Структура программы на языке С при использовании аппаратных прерываний микроконтроллера.
- 4.12 Процедуры обработки прерываний.
- 4.13 Прерывания, как основополагающий механизм при реализации событийно-ориентированного программирования.
- 4.14 Согласование обработки нескольких единовременных прерываний.
- 4.15 Пример программы работы с прерываниями.
- 4.16 Роль прерываний в ПЛК.

- 4.17 Операционная система ПЛК и прерывания.
- 4.18 Последовательный интерфейс.
- 4.19 Универсальный асинхронный приемо-передатчик.
- 4.20 Последовательный интерфейс передачи данных.
- 4.21 Отличие последовательного и параллельного способов передачи данных.
- 4.22 Существующие стандарты и реализации последовательных интерфейсов (RS232, RS485, CAN и т. п.), особенность применения.
- 4.23 Внутрисхемные последовательные интерфейсы (SPI, I2C), особенность применения.
- 4.24 Модуль UART (Универсальный Асинхронный Приемо-Передатчик). Его назначение.
- 4.25 Структурная схема модуля. Приемник модуля UART. Передатчик модуля UART.
- 4.26 Генератор скорости обмена. Основные регистры. Режимы работы.
- 4.27 Настройка модуля UART: скорость обмена данными, количество бит данных, стоповые и стартовые биты, биты проверки четности\нечетности, управление потоком.
- 4.28 Расчет параметров тактирования модуля UART. Прерывания приемника. Прерывания передатчика. Реализация RS232 интерфейса на основе UART модуля. Пример программы с модулем UART.
- 4.29 Использование и настройка программы HyperTerminal для отладки последовательного канала передачи данных между ПК и микроконтроллером.
- 4.30 Интерфейсы передачи данных в промышленной автоматизации. Топологии подключения: точка-точка, шина, звезда, кольцо, свободная топология. Полнодуплексная и полудуплексная схема передачи цифровых сигналов. Аппаратные и программные механизмы контроля целостности передаваемых данных.
- 4.31 Дифференциальная схема передачи сигналов. Протокол обмена данными между устройствами. Отличие протокола и интерфейса. Современные промышленные протоколы. Аналоговые сигналы. АЦП и ЦАП микроконтроллера. Применение аналоговых сигналов в промышленности.
- 4.32 Аналоговые выходы\входы ПЛК. Стандартные типы аналоговых сигналов (0..5В, 0..10В, -10..+10В, 0..20мА и др.), специфика их применения и

- ограничения. АЦП и ЦАП. Применение АЦП и ЦАП. Современные методы и принципы преобразования аналоговых сигналов в цифровой вид и наоборот.
- 4.33 Устройство АЦП. Устройство ЦАП. Классификация АЦП и ЦАП, особенность применения каждого из типов, характеристические параметры. АЦП микроконтроллера. Основные регистры. Режимы работы АЦП. Порядок конфигурации АЦП.
- 4.34 Расчет времени выборки и преобразования сигнала. Выбор формата представления данных. Усреднение значений АЦП. Работа с несколькими аналоговыми каналами. Пример программы работы с АЦП микроконтроллера.
- 4.35 Комплексная разработка цифровых устройств на базе микроконтроллеров. Этапы разработки электронных устройств. Техническое задание. Современные САПР. Производство печатных плат.
- 4.36 Монтаж электронных компонентов. Тестирование образцов. Разработка ПО и микропрограмм, работа в проектной группе. Процесс разработки комплексных прикладных программ микроконтроллера. Правила «хорошего тона».
- 4.37 Работа с библиотеками. Создание собственных библиотек, структурирование проектов, ведение учета версий программ. Операционные системы (ОС) для сложных микропроцессорных систем. Типовые механизмы, используемые для построения ОС.

4.1 Тематический план лабораторных работ

5 семестр

1. Исследование электрического привода
2. Исследование двигателя постоянного тока
3. Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником
4. Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности и резистора

6 семестр

1. Изучение сумматоров, цифрового компаратора и схемы контроля четности
2. Изучение асинхронного триггера, синхронных, двухтактных триггеров
3. Изучение ЦАП на основе матрицы R-2R
4. Изучение параллельного АЦП и схемы выборки-хранения

4.2 Тематический план практических работ

5 семестр

1. Расчет смешанного соединения сопротивлений. Определение эквивалентного сопротивления, числа узлов цепи, тока цепи и напряжений на участках цепи.
2. Расчет потенциалов точек электрической цепи.
3. Расчет сложных цепей методом узловых и контурных уравнений.
4. Мощность в электрической цепи.
5. Комплексный метод расчета электрических цепей синусоидального тока.
6. Расчет цепи переменного тока последовательного соединения R, L, C .
7. Расчет параметров цепи переменного тока.
8. Исследование трехполюсника.
9. Графоаналитический метод разложения периодической функции в ряд Фурье.

6 семестр

1. Знакомство с аппаратно-программным обеспечением — учебными комплектами Atmel STK600. Простейшая программа «бегущие огни», язык C.
2. Прерывания как событийная модель программирования.
3. Использование таймер-счётчиков вместо циклов задержки, режимы работы.
4. Использование таймер-счётчиков для генерации сигналов заданных форм.
5. Использование watch-dog-таймера для контроля работы программы.
6. Работа с портом RS-232.

4.3 Самостоятельная работа студентов

5 семестр

1. Проработка лекционного материала
2. Подготовка к практическим и лабораторным работам
3. Выполнение самостоятельных работ
4. Подготовка к рубежному контролю (по темам дисциплины, входящим в раздел)

6 семестр

1. Микропроцессорное семейство МК51.
2. Таймер-счетчики.
3. Составление программ для микропроцессора МК51.
4. Примеры использования микропроцессора МК51.

5. Микропроцессорное семейство МП 8080.
6. Архитектура микроконтроллеров AVRМ.
7. Средства разработки ПО для микроконтроллеров и микропроцессоров.
8. Архитектура блока памяти EEPROM и работа с ним.
9. Жидкокристаллические индикаторы.
10. Прерывания как событийная модель программирования.
11. Использование watch-dog-таймера для контроля работы программы.
12. Последовательные интерфейсы.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с компетентностным подходом выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ ВО по направлению подготовки 12.03.01 – "Приборостроение", реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

Практические занятия проводятся также с применением мультимедийного проектора с разбором типовых решений.

Лабораторные работы проводятся в лаборатории общей физике на лабораторных установках бригадой студентов из 4-5 человек. Все лабораторные работы выполняются фронтально. За 2-3 дня до проведения лабораторных работ студентам выдается их описание для изучения, перед началом работ проводится тестирование студентов для проверки их готовности к выполнению лабораторных работ.

Текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и в целом по дисциплине проводится в форме компьютерного или бумажного тестирования, а также выполнением самостоятельных работ по решению задач.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций. Фонд оценочных средств по дисциплине включает:

- 6.1 Комплект заданий для текущего контроля успеваемости.
- 6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Миловзоров, О. В. Электроника : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19967-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/557396>
2. Огородников И. Н. Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / И. Н. Огородников. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 116 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/492216>

7.2 Дополнительная литература

1. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для вузов / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 275 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17767-1. — URL : <https://urait.ru/bcode/533699>

2. Шишкин, Г. Г. Электроника : учебник для вузов / Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 703 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17646-9. — URL : <https://urait.ru/bcode/535758>.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>