

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ,
ИНФОРМАЦИОННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»
(ГБПОУ РО «РКРИПТ»)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ

Специальность:

**11.02.16 МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ**

Квалификация выпускника:

Специалист по электронным приборам и устройствам

Форма обучения: очная

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 481ADCCC4A4029D40EDEF0CF0975C0A5
Владелец: Насонов Александр Николаевич
Действителен: с 28.11.2023 до 20.02.2025

Ростов-на-Дону
2024

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по учебно-методической работе
_____ Д.Н. Калинин
«02» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора колледжа
_____ А.Н. Насонов
«03» апреля 2024 г.

РАССМОТРЕНО

Цикловой комиссией РЭ
Протокол № 8 от «27» марта 2024 г.
Председатель ЦК
_____ О.А. Оганесян

Рабочая программа дисциплины ОП.08 Микропроцессорные системы разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 04.10.2021 N 691(зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2021 N 65793).

Разработчик(и):

Самойлова Т.А., преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ РО «РКРИПТ»

Рецензенты:

Маскаев Е.Н., главный конструктор АО «Алмаз»

Колпакова Т.И., преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ РО «РКРИПТ»

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	17
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.08 МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ

1.1. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина ОП.08 Микропроцессорные системы является обязательной частью общепрофессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Дисциплина ОП.08 Микропроцессорные системы обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих, профессиональных компетенций:

1.1.1 Перечень общих компетенций

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации

ПК 1.2. Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий (ТУ)

ПК 2.1. Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности

ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов

ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации

ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.

ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 7, ОК 9, ПК 1.1., ПК 1.2, ПК 2.1- 2.3, ПК 3.1., ПК 3.2	читать электрические схемы, построенные на микросхемах микроконтроллеров	типовые узлы и устройства микропроцессорных систем,
	программировать встраиваемые системы: AVR-микроконтроллеры с помощью специализированных языков;	принципы взаимодействия аппаратного и программного обеспечения в работе микроконтроллеров
	проводить программно-аппаратную отладку встраиваемых систем	архитектуру микропроцессоров и микроконтроллеров;
	программировать микроконтроллеры серии PIC	способы алгоритмизации и программирования микроконтроллеров;
		классификация устройств памяти микроконтроллеров;
		особенности архитектуры и функционирования, циклы выполнения команд PIC – микроконтроллеров
		систему команд, способы адресации PIC- микроконтроллеров
		характерные особенности, принципы построения, основные типы, процессоров DSP
Архитектуру DSP семейства ADSP-21xx		
принципы программирования микропроцессорных систем на		

		ассемблере
--	--	------------

1.3. Использование часов вариативной части ПССЗ

№ п/п	Требования работодателей (знания, умения)	№, наименование темы	Объем ауд. час (в т.ч. ПЗ/ЛЗ)
1	Знать особенности архитектуры и функционирования, циклы выполнения команд PIC – микроконтроллеров	Тема 1.6. Микроконтроллеры семейства PIC	2
2	Знать систему команд, способы адресации PIC- микроконтроллеров Уметь программировать микроконтроллеры серии PIC	Тема 2.4. Программирование микроконтроллеров Тема 2.6 Программирование PIC-контроллеров на языке СИ	16
3	Знать характерные особенности, принципы построения, основные типы, процессоров DSP	Тема 1.7. Цифровые процессоры обработки сигналов (DSP)	2
4	Знать Архитектуру DSP семейства ADSP-21xx	Тема 1.7. Цифровые процессоры обработки сигналов (DSP)	2
5	принципы программирования микропроцессорных систем на ассемблере	Тема 2.4. Программирование микроконтроллеров	2
	Всего		24

1.4 Практическая подготовка при реализации учебных дисциплин

Практическая подготовка - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы

№ п/п	Раздел	№, название темы	Вид учебного занятия/ учебной деятельности название	Объем часов по учебному плану на практическую подготовку	
				по разделу/ теме	в том числе по указанному занятию
1	Раздел 1 Микропроцессорные системы. Основные понятия	Тема 1.5. Микроконтроллеры семейства AVR	Практическое занятие №1 Выполнение сравнительного анализа микросхем микроконтроллеров серии AVR	20/6	2
2	Раздел 2 Алгорит-	Тема 2.4 Програм-	Лабораторное занятие	62/20	2

	мизация и программирование микроконтроллеров	мирование микроконтроллеров	№ 1 Знакомство с программой PIC Simulator IDE		
			Лабораторное занятие №2 Синхронизация процессов управления в среде PIC Simulator IDE.	62/20	4
			Лабораторное занятие № 3 Изучение работа модуля АЦП МК в среде PIC Simulator IDE.	62/20	4
			Лабораторное занятие № 4 Изучение работы последовательного интерфейса МК в среде PIC Simulator IDE.	62/20	4
3	Раздел 2. Алгоритмизация и программирование микроконтроллеров	Тема 2.6. Программирование PIC-контроллеров на языке СИ	Лабораторное занятие № 5 Интегрированная среда разработки для PIC-контроллеров MPLAB IDE	62/20	4
			Лабораторное занятие № 6 Исследование основных операций языка программирования СИ	62/20	4
			Лабораторное занятие № 7 Исследование операторов выбора для управления программой в языке СИ	62/20	4
			Лабораторное занятие № 8 Исследование операторов цикла для управления вычислительным процессом	62/20	4
4	Раздел 2. Алгоритмизация и программирование микроконтроллеров	Тема 2.7 Отладка программ	Лабораторное занятие № 9 Разработка программы устройства управления светодиодным индикатором при по-	62/14	4

			мощи одной кнопки		
			ИТОГО	82	36

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	88
в том числе в форме практической подготовки	36
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	82
в том числе:	
теоретическое обучение	38
практические занятия	2
лабораторные занятия	42
Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Микропроцессорные системы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов		Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы (ПК, ОК)
			раздела, темы	в том числе в форме практической подготовки	
1	2		3	4	5
Раздел 1 Микропроцессорные системы. Основные понятия			20	2	<i>ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 7, ОК 9, ПК 1.1., ПК 1.2, ПК 2.1- 2.3, ПК 3.1., ПК 3.2</i>
Тема 1.1. Микропроцессорные системы. Виды и характеристики	Содержание учебного материала		2		
	1	Основные виды МПС и их особенности. Обобщенная структура МПС. Основные характеристики и параметры МПС. Краткая характеристика возможностей и применений микропроцессорных			
Тема 1.2. Организация функционирования МПС	Содержание учебного материала		2		
	1	Обобщенная структурная схема МПС. Алгоритм работы. Механизмы прерываний. Прямой доступ к памяти			
Тема 1.3. Микропроцессоры (МП)	Содержание учебного материала		2		
	1	Классификация и характеристики МП. Понятие об архитектуре микропроцессора. Основные элементы архитектуры. Поколения МП.			
Тема 1.4. Микроконтроллеры (МК). Общие сведения	Содержание учебного материала		2		
	1	Обзор современных однокристалльных микроконтроллеров (МК) и примеры их применения. Особенности архитектуры. Логические основы построения микроконтроллеров. Обобщенная структурная схема однокристалльного МК,			

		назначение его основных узлов. Организация портов ввода-вывода. Память данных типа EEPROM и FLASH, память программ.			
Тема 1.5. Микроконтроллеры семейства AVR	Содержание учебного материала		6	2	
	1	Обобщенная структурная схема микроконтроллера серии AVR. Архитектура Регистры общего назначения (РОН). Регистры ввода-вывода. Память программ и память данных. Счетчики команд и стековая память Характеристики AVR – микроконтроллеров			
	2	Периферия AVR – микроконтроллера. Подсистема ввода – вывода. Система прерываний. Таймеры-счетчики, сторожевой таймер. Другие встроенные периферийные устройства. Основные понятия. Аналоговые компараторы (Analog Comparator). Аналого-цифровой преобразователь - АЦП (A/D CONVERTER). Интерфейсы. Универсальный последовательный асинхронный передатчик (UART/USART). Интерфейсы UART. Последовательный периферийный интерфейс (SPI). Последовательный двухпроводный интерфейс (TWI).			
	<i>В том числе, практических занятий</i>				
№1	Выполнение сравнительного анализа микросхем микроконтроллеров серии AVR	2	2		
Тема 1.6. Микроконтроллеры семейства PIC	Содержание учебного материала		2		
	1	Микроконтроллеры подгруппы PIC16CXXX. Особенности архитектуры, схема тактирования и цикл выполнения команды, организация памяти программ, стека и данных, регистры специального назначения.			
	2	Способы адресации. Специальные функции и система команд микроконтроллера серии PIC.			
Тема 1.7. Цифровые процессоры обработки сигналов (DSP)	Содержание учебного материала		4		
	1	Общие сведения об основных способах реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов: аппаратном, программном и программно-аппаратном. Системы цифро-			

		вой обработки сигналов: типовая структура			
	2	Общие принципы построения цифровых процессоров обработки сигналов. Характерные особенности и архитектура процессоров DSP. Основные типы цифровых процессоров обработки сигналов			
	3	Архитектура DSP семейства ADSP-21xx.			
Раздел 2. Алгоритмизация и программирование микроконтроллеров			62	34	<i>ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 3.1.</i>
Тема 2.1. Языки программирования	Содержание учебного материала		2		
	1	Основные этапы эволюции языков программирования от машинных кодов и ассемблера до языков высокого уровня			
	2	Этапы разработки программы. Способы алгоритмизации и программирования работы микроконтроллеров.			
Тема 2.2 Трансляция программы	Содержание учебного материала		2		
	1	Транслятор. Трансляция программы и получение файла прошивки для микроконтроллера. Краткий обзор содержимого файла прошивки. Разбор файла описаний и листинга программы. Размещение программы в памяти микроконтроллера			
Тема 2.3. Краткий обзор программаторов	Содержание учебного материала		2		
	1	Программаторы. Последовательные и параллельные программаторы. Внутрисхемное программирование			
Тема 2.4. Программирование микроконтроллеров	Содержание учебного материала		20	14	
	1	Программирование в машинных кодах. Подробный разбор файлов проекта и разбор содержимого Файла прошивки. Редактирование кодов команд в файле прошивки			
	2	Приемы программирования. Этапы программирования. Постановка задачи. Анализ принципиальной схемы. Разработка алгоритма программы. Операции начальной настройки. Операции, составляющие тело цикла.			
	3	Программа на языке Ассемблер. Алгоритм создания про-			

		граммы. Форма записи. Директивы. Операторы. Описание программы(листинг)			
	4	Программа на языке Си. Программная среда Code Vision AVR. Мастер Программ и его свойства. Настройка портов. Работа программ на языке Си. Описание. Комментарии.			
	В том числе, лабораторных занятий		14	14	
	№1	Знакомство с программой PIC Simulator IDE			
	№2	Синхронизация процессов управления в среде PIC Simulator IDE.			
	№3	Изучение работа модуля АЦП МК в среде PIC Simulator IDE.			
	№4	Изучение работы последовательного интерфейса МК в среде PIC Simulator IDE.			
Тема 2 .5. Среда разработки AVR Studio	Содержание учебного материала		2		
	1	Детальный обзор программы AVR Studio. Изучение режима отладки программы			
Тема 2.6.Программирование PIC-контроллеров на языке СИ	Содержание учебного материала		20	16	
	1	Интегрированная среда разработки для PIC-контроллеров MPLAB IDE. Основные этапы разработки программ.			
	2	Основные операции. Операторы выбора, операторы цикла, операторы перехода.			
	В том числе, лабораторных занятий		16	16	
	№5	Интегрированная среда разработки для PIC-контроллеров MPLAB IDE			
	№6	Исследование основных операций языка программирования СИ			
	№7	Исследование операторов выбора для управления программой в языке СИ			
	№8	Исследование операторов цикла для управления вычислительным процессом			
Тема 2.7. Отладка программ	Содержание учебного материала		14	4	
	1	Основные виды отладки и их возможности. Этапы процес-			

		са отладки программ			
	<i>В том числе, лабораторных занятий</i>		12	4	
	№9	Разработка программы устройства управления светодиодным индикатором при помощи одной кнопки			
	№10	Разработка автомата «бегущие огни»			
	№11	Разработка программы «бегущие огни» с использованием прерываний по таймеру.			
		Всего	82	36	

2.3 Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения

№ п/п	Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения
1	Тема 1.1. Микропроцессорные системы (МПС). Виды и характеристики	Просмотр и обсуждение презентаций и видео материалов
2	Тема 1.3. Микропроцессоры (МП)	Интерактивный урок с применением ИКТ
3	Тема 1.4. Микроконтроллеры (МК). Общие сведения	Просмотр и обсуждение презентаций
4	Тема 2.2 Трансляция программы	Интерактивный урок с применением ИКТ
5	Тема 2.4. Программирование микроконтроллеров	Интерактивный урок с применением ИКТ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Основы микропроцессорной техники», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п 6.2.1 примерной программы по данной специальности.

.

Оборудование учебной лаборатории:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- демонстрационные пособия и модели;
- учебная доска, экран;
- программно аппаратный NI ELVIS 11.

Компьютерный класс

Оборудование компьютерного класса:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- демонстрационные пособия и модели;
- учебная доска, экран.

Технические средства обучения:

- компьютер;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- платформы NI ELVIS 11;
- интерактивная доска;

Лицензионное программное обеспечение

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 242 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-06256-4. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/454421>

2. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 344 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-03249-9. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/450911>

3. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 139 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12092-9. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/457218>

4. Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 250 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-11052-4. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/456189>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Микропроцессорные системы управления в робототехнике и мехатронике / МГТУ им. Н.Э.Баумана [Электронный ресурс]. – URL: http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=MPSU/MPSU_T.the

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
студент должен уметь:		
У 1 - читать электрические схемы, построенные на микросхемах микроконтроллеров;	- проведение исследования работы цифровых устройств и проверку их работоспособности с использованием программ автоматизированного анализа электронных схем,	-наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ № 1 – 4 по темам 1.5 , 2.4 , практической работы № 1 по теме 1.5 -оценка результатов выполнения и защиты лабораторных работ № 1 – 4 по темам 1.5 , 2.4 , практической работы № 1 по теме 1.5 - экзамен
У 2 - программировать встраиваемые системы: AVR- микроконтроллеры с помощью специализированных языков;	- составление простейших программ и экспериментальное определение влияния команд на состояние микропроцессорной системы	-наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ № 1 - 4 -оценка результатов выполнения и защиты лабораторных работ № 1 – 4 по темам 3.1, 3.3 -экзамен
У 3 - проводить программно-аппаратную отладку встраиваемых систем (микропроцессорных систем)	-анализировать ход выполнения программы, используя аппаратные и программные средства отладки	-наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ № 9 – 11 по теме 2.7 -оценка результатов выполнения и защиты лабораторных работ № 9 -11 по теме 2.7 -экзамен
У 4- программировать микроконтроллеры серии PIC	- составление простейших программ и экспериментальное определение влияния команд на состояние микропроцессорной системы	-наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ № 5 – 8 по теме 2.6 -оценка результатов выполнения и защиты лабораторных работ № 5 – 8 по теме 2.6 -экзамен

студент должен знать:		
3 1- типовые узлы и устройства микропроцессорных систем,	- описание принципа работы типовых узлов и устройств микропроцессорных систем, обоснование разделения по определенным признакам	- опрос по теме 1.1 - опрос по теме 1.2 -тест по теме 1.3 -экзамен
3 2 - классификацию устройств памяти;	- понимание особенностей различных типов различных групп устройств памяти, обоснование разделения по определенным признакам	- опрос по теме 1.4 -экзамен
3 3 - архитектуру микропроцессоров и микроконтроллеров;	- понимание особенностей различных типов архитектур	-опрос по теме 1.1 - опрос по теме 1.4 -экзамен
3 4 - способы алгоритмизации и программирования микроконтроллеров	-понимание сущности этапов выбора методов решения задачи и разработки алгоритма реализации	- опрос по теме 2.1 -экзамен
3 5 -принципы взаимодействия аппаратного и программного обеспечения в работе микроконтроллеров	-понимание сущности взаимодействия аппаратного и программного обеспечения в работе микроконтроллеров	- опрос по теме 2.9 - опрос по теме 1.2 -экзамен
3 6- особенности архитектуры и функционирования, циклы выполнения команд PIC – микроконтроллеров	-понимание особенностей архитектуры, функционирования узлов в циклах выполнения команд PIC – микроконтроллеров	-опрос по теме 2.6 -экзамен
3 7- систему команд, способы адресации PIC- микроконтроллеров	-определение назначения и свойств основных групп команд и особенности программирования PIC- микроконтроллеров	-опрос по теме 2.6 -экзамен
3 8- характерные особенности, принципы построения, основные типы, процессоров DSP	- описание принципов построения, знание особенностей и основных типов процессоров, их роль в реализации методов цифровой обработки сигналов	-опрос по теме 1.7 -экзамен
3 9- Архитектуру DSP семейства ADSP-21xx	-понимание особенностей архитектуры процессоров семейства ADSP-21xx	-опрос по теме 1.7 -экзамен
3 10- принципы программирования микропроцессорных систем на ассемблере	-определение назначения и свойств основных групп команд микропроцессорных устройств и особенности программирования на языке ассемблер для современных микропроцессорных систем	-опрос по теме 2.4 -экзамен