

**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: 00e1d97248576e486238aeb8d2bac61dbd
Владелец: Быков Андрей Викторович
Действителен: с 27.02.2025 по 21.05.2026

Ростов-на-Дону
2025

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по учебно-методической работе
_____ Д.Н. Калинин
«03» апреля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа
_____ А.В. Быков
«03» апреля 2025 г.

РАССМОТРЕНО

Цикловой комиссией технологиче-
ского обслуживания радиоэлек-
тронной техники
Протокол № 9 от «05» марта 2025 г.
Председатель ЦК
_____ В.Ю. Махно

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 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 ППССЗ

№ 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 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 Алгоритмизация и програм-	Тема 2.4 Программирование микро-	Лабораторное занятие № 1	62/20	2

	мирование микро-контроллеров	контроллеров	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 микро-контроллеров	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 микро-контроллеров	Тема 2.7 Отладка программ	Лабораторное занятие № 9 Разработка программы устройства управления светодиодным индикатором при помощи одной кнопки	62/14	4

			ИТОГО	82	36
--	--	--	-------	----	----

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем 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 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	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
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 однокристальных микроконтроллеров (МК) и примеры их применения . Особенности архитектуры. Логические основы построения микроконтроллеров. Обобщенная структурная схема однокристального 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).			
	В том числе, практических занятий		2	2	
	№1	Выполнение сравнительного анализа микросхем микроконтроллеров серии AVR			
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	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.
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)	14	14	
	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				
	№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 ассемблера для современных микропроцессорных систем	-опрос по теме 2.4 -экзамен