

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о подписи:

ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 01.10.2024

Уникальный программный ключ:

c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тюменский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Колледж креативных индустрий и предпринимательства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.02.01 «МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»

Специальность

09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»

Тольятти 2024

Рабочая программа междисциплинарного курса «Микропроцессорные системы» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы», утвержденным приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 25 мая 2022 г. N 362.

Разработчик РПД:

Шишлин Б.В.
(ФИО)

К.Т.Н, доцент
(должность, ученая степень,
ученое звание)

Рассмотрена на заседании предметно-цикловой комиссии по образовательной программе
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Протокол от «_22_» ____11____2024__ № ____3____

Председатель ПЦК _____ Каримов И.У. __ преподаватель __
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО МДК, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения МДК

Целью освоения междисциплинарного курса является формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК 2.1	Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ
ПК 2.2	Владеть методами командной разработки программных продуктов
ПК 2.3	Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу

1.2. Планируемые результаты освоения МДК

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- Составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;
- разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;
- оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач;
- создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);
- оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств;
- приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;
- структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;
- комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;
- анализа и проверки исходного программного кода;
- отладки программного кода на уровне программных модулей;
- подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой
- регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;
- слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода;
- сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий.
- Выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;
- подключения программного продукта к компонентам внешней среды;
- проверки работоспособности выпусков программного продукта;
- внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;
- разработки и документирования программных интерфейсов;
- разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;
- разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;
- разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных

уметь:

- использовать методы и приемы формализации задач;
- использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;
- использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;
- применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;
- применять выбранные языки программирования для написания программного кода;
- использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;
- использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;
- применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;
- применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ.
- выявлять ошибки в программном коде;
- применять методы и приемы отладки программного кода;
- интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;
- применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
- документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;
- проводить оценку работоспособности программного продукта;
- создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных.
- использовать выбранную систему контроля версий;
- выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий;
- интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;
- применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
- документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;
- создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных.
- выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;
- производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки;
- писать программный код процедур интеграции программных модулей;
- использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей; применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов

знать:

- методы и приемы формализации и алгоритмизации задач;
- языки формализации функциональных спецификаций;
- нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов;
- алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения;

- синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования;
- методологии разработки программного обеспечения;
- методологии и технологии проектирования и использования баз данных;
- технологии программирования;
- особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;
- компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;
- инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;
- методы повышения читаемости программного кода;
- системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;
- нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;
- методы и приемы отладки программного кода;
- типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений;
- способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов;
- современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
- сообщения о состоянии аппаратных средств;
- методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов;
- языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур.
- возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств;
- установленный регламент использования системы контроля версий.
- методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент;
- интерфейсы взаимодействия с внешней средой;
- интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;
- методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения;
- интерфейсы взаимодействия с внешней средой;
- интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;
- методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения;
- методы и средства миграции и преобразования данных.

1.3. Место МДК в структуре образовательной программы

Междисциплинарный курс «Микропроцессорные системы» относится к профессиональному циклу основной профессиональной образовательной программы.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК

2.1. Объём учебного междисциплинарного курса и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 252 час. Их распределение по видам работ представлено в таблице:

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час			
	всего	5 семестр	6 семестр	7 семестр
Общая трудоёмкость	252	72	108	72
Объём работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	182	58	66	58
лекции	88	28	32	28
лабораторные работы	-	-	-	-
практические занятия	88	28	32	28
курсовое проектирование (консультации)	-	-	-	-
Самостоятельная работа	70	14	42	14
Контроль (часы на экзамен, зачет, контрольную работу)	6	2	2	2
Консультация перед экзаменом	-	-	-	
Промежуточная аттестация		контрольная работа	контрольная работа	дифференцированный зачет

2.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Работа во взаимодействии с преподавателем			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
5 семестр						
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Тема 1. Общие сведения о микропроцессорных системах (МПС). Основное содержание. 1.Классификация микропроцессоров. 2. Принципы организации микропроцессорных систем. 3.Структура МПС. Способы адресации устройств МПС	9				Конспект лекций
	Самостоятельная работа обучающихся				5	Самостоятельное изучение литературы
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Тема 2. Характеристики и применение микроконтроллеров (МК). Основное содержание. 1.Архитектура МК PIC16F84A. 2.Организация памяти микроконтроллеров PIC. 3.Система команд микроконтроллеров PIC16xxx. 4.Программирование микроконтроллера.	9				Конспект лекций Выполнение практических заданий Самостоятельное изучение литературы
	Практическое занятие № 1. «Интегрированная среда разработки MPLAB для PIC-микроконтроллеров. Изучение системы команд микроконтроллеров PIC16F8xx»			28		
	Практическое занятие № 2. «Программирование микроконтроллеров PIC16F8xx на языке ассемблера MPASM»					
	Самостоятельная работа обучающихся				5	
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Тема 3. Регистры специального назначения микроконтроллеров PIC. Основное содержание. 1.Структура двунаправленных портов ввода-вывода МК PIC16F8xx. 2.Программное управление портами ввода-вывода МК PIC16F8xx	10				Конспект лекций
	Практическое занятие № 3. Программное управление портами ввода-вывода микроконтроллера PIC16F84A					Выполнение практических заданий
	Самостоятельная работа обучающихся				4	Самостоятельное изучение литературы
	ИТОГО	28	-	28	14	
6 семестр						
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Тема 4. Таймеры/счетчики микроконтроллеров PIC. Основное содержание. 1.Система прерываний микроконтроллеров PIC. 2.Типы, идентификация источников и обработка прерываний. Память EEPROM	8				Конспект лекций
	Практическое занятие № 4. Система прерываний МК PIC16F84A. Использование прерываний для программного управления таймером TMR0 и			16		Выполнение практических заданий

Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Работа во взаимодействии с преподавателем			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	записью данных в EEPROM					
	Самостоятельная работа обучающихся				10	Самостоятельное изучение литературы
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Тема 5. Конфигурация микроконтроллера PIC. Основное содержание. 1.Синхронизация МК PIC16F84A. Включение питания и системный сброс RESET микроконтроллеров PIC. 2. Режим экономного питания SLEEP. Сторожевой таймер WDT	8				Конспект лекций
	Самостоятельная работа обучающихся				11	Самостоятельное изучение литературы
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Тема 6. Характеристики микроконтроллеров PIC16F87х. Основное содержание. 1.Микроконтроллеры AVR, MSC и др. 2.Использование МК во встраиваемых системах	8				Конспект лекций
	Самостоятельная работа обучающихся				11	Самостоятельное изучение литературы
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Тема 7.Инструментальные средства разработки и отладки программ для микроконтроллеров. Система виртуального моделирования Electronics Workbench (Multisim)	8				Конспект лекций
	Практическое занятие № 5. Создание и имитация работы принципиальных электрических схем в Electronics Workbench (Multisim)			16		Выполнение практических заданий
	Самостоятельная работа обучающихся				5	Самостоятельное изучение литературы
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Тема 8. Организация ввода-вывода данных в микропроцессорных системах. Основное содержание. 1.Пространство ввода-вывода. 2.Программно-управляемый обмен. 3.Порты прямого и условного ввода-вывода					Конспект лекций
	Самостоятельная работа обучающихся				5	Самостоятельное изучение литературы
		32		32	42	
7 семестр						
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Тема 9. Устройства ввода данных. Основное содержание. 1.Переключательный интерфейс. Клавиатуры. 2.Датчики температуры, угла поворота, расхода топлива, инфракрасные и др.	4				Конспект лекций
	Самостоятельная работа обучающихся				2	Самостоятельное изучение

Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Работа во взаимодействии с преподавателем			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
						литературы
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Тема 10.Принципы отображения информации. Основное содержание 1.Устройства индикации и дисплеи. 2.Светодиоды. 7-сегментные индикаторы. 3.Жидкокристаллические индикаторы	4				Конспект лекций
	Самостоятельная работа обучающихся				2	Самостоятельное изучение литературы
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Тема 11.Программное управление устройствами. Основное содержание 1.Микроконтроллерное управление электродвигателями. Реле и соленоиды, другие исполнительные устройства. 2.Инфракрасные устройства дистанционного управления.	4				Конспект лекций
	Практическое занятие № 6. Имитация работы микропроцессорных систем в Electronics Workbench (Multisim). Исследование демонстрационных проектов схем.			28		Выполнение практических заданий
	Самостоятельная работа обучающихся				2	Самостоятельное изучение литературы
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Тема 12. Последовательный ввод-вывод. Основное содержание. 1. Контроль по четности-нечетности. Синхронный и асинхронный ввод-вывод. 2.Универсальный синхронно-асинхронный приемопередатчик USART	4				Конспект лекций
	Самостоятельная работа обучающихся				2	Самостоятельное изучение литературы
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Тема 13. Интерфейсы обмена информацией между устройствами МПС. Основное содержание. 1.Параллельный интерфейс LPT-порт. 2.Интерфейсы последовательной связи. Последовательный интерфейс COM - порт. Последовательная шина USB	4				Конспект лекций
	Самостоятельная работа обучающихся				2	Самостоятельное изучение литературы
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Тема 14. Системы прерываний МПС. Основное содержание. 1.Назначение, функции и принципы работы системы прерываний. Обработка векторных прерываний. 2.Радиальные и централизованные системы прерываний	4				Конспект лекций
	Самостоятельная работа обучающихся				2	Самостоятельное изучение литературы
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Тема 15. МПС на базе персональных компьютеров. Основное содержание.	4				Конспект лекций

Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Работа во взаимодействии с преподавателем			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	1.Процессорный модуль на базе 8-разрядного МП I8085. 2.Структура и функционирование МП Intel P6. 3.Принципы построения оперативной памяти ПК. ROM BIOS. 4.Внешняя память. Системная шина расширения <i>PCI</i>					
	Самостоятельная работа обучающихся				2	<i>Самостоятельное изучение литературы</i>
		28	-	28	14	<i>Конспект лекций</i>
	Итого по дисциплине	88	-	88	70	

**2.3. Формы и критерии текущего контроля успеваемости
(технологическая карта для студентов очной формы обучения)**

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
5 семестр			
Конспект лекций	3	15	45
<i>Выполнение практических заданий</i>	5	11	55
		Итого по дисциплине	100 баллов
6 семестр			
Конспект лекций	3	15	45
<i>Выполнение практических заданий</i>	5	11	55
		Итого по дисциплине	100 баллов
7 семестр			
Конспект лекций	3	15	45
<i>Выполнение практических заданий</i>	5	11	55
		Итого по дисциплине	100 баллов

2.4. Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Контрольная работа/Диф. зачет	допускаются все студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ МДК

3.1. Общие методические рекомендации по освоению МДК, образовательные технологии

МДК реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение;*
- *проблемное обучение;*
- *разбор конкретных ситуаций;*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

3.2. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 4.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МДК

4.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения МДК

Основная литература:

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учеб. для сред. проф. образования по укруп. группе специальностей 09.02.00 "Информатика и вычисл. техника" / В. В. Гуров. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 336 с. : ил., табл. - (Среднее профессиональное образование). - URL: <https://znanium.ru/read?id=433213> (дата обращения: 15.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-107848-8. - Текст : электронный.
2. Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы : учеб. для сред. проф. образования по специальности 2.09.02.04 "Информ. системы (по отраслям)" / В. В. Степина. - Документ read. - Москва : Курс [и др.], 2023. - 384 с. - (Среднее профессиональное образование). - URL: <https://znanium.com/read?id=420774> (дата обращения: 13.04.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-906923-07-3. - 978-5-16-105268-6. - Текст : электронный.
3. Борисов, А. Н. Микропроцессорные системы : учеб. пособие / А. Н. Борисов, Р. Р. Бикмухаметов ; Казан. нац. исслед. техн. ун-т им. А. Н. Туполева. - Документ read. - Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2021. - 188 с. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/248900> (дата обращения: 18.05.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-7579-2519-6. - Текст : электронный.
4. Микропроцессорные системы : учеб. пособие / А. А. Шилин, И. Г. Однокопылов, Н. А. Воронина, Л. А. Паюк ; Томск. политехн. ун-т. - Документ read. - Томск : ТПУ, 2020. - 154 с. - Прил. - Глоссарий. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/246050> (дата обращения: 19.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-4387-0923-7. - Текст : электронный.
5. Параскевов, А. В. Микропроцессоры : учебник / А. В. Параскевов. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Документ read. - Москва [и др.] : Инфра-Инженерия, 2023. - 136 с. - Список терминов. - URL: <https://znanium.ru/read?id=433310> (дата обращения: 28.11.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9729-1291-9. - Текст : электронный.
6. Параскевов, А. В. Микроэлектроника и схемотехника : учебник / А. В. Параскевов. - Документ read. - Москва [и др.] : Инфра-Инженерия, 2023. - 116 с. - URL: <https://znanium.ru/read?id=433311> (дата обращения: 28.11.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9729-1276-6. - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

7. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учеб. пособие для вузов по направлению 09.03.03 "Приклад. информатика" / В. В. Гуров. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 336 с. : ил., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/read?id=426570> (дата обращения: 15.11.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-009950-7. - 978-5-16-101573-5. - Текст : электронный.
8. Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики : учеб. пособие / А. М. Водовозов. - 2-е изд., испр. и доп. - Документ read. - Москва [и др.] : Инфра-Инженерия, 2022. - 168 с. - Прил. - Глоссарий терминов и сокр. - URL: <https://znanium.com/read?id=417408> (дата обращения: 27.11.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9729-1071-7. - Текст : электронный.
9. Проектирование цифровых устройств : учеб. по специальности 09.02.01 "Компьютер. системы и комплексы" / А. В. Кистрин, Б. В. Костров, М. Б. Никифоров, Д. И. Устюков. - Документ read. - Москва : Курс [и др.], 2022. - 352 с. - (Среднее профессиональное образование). - Прил. - URL: <https://znanium.com/read?id=397139> (дата обращения: 27.11.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-906818-59-1. - 978-5-16-011833-8. - 978-5-16-104714-9. - Текст : электронный.

10. Ерохин, В. В. Микропроцессоры. Теория и практика проектирования / В. В. Ерохин. - Документ read. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2023. - 256 с. - Прил. - URL: <https://znanium.ru/read?id=456864> (дата обращения: 28.11.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-91359-541-6. - Текст : электронный.

11. Сонькин, М. А. Микропроцессорные системы. Применение микроконтроллеров семейства AVR для управления внешними устройствами : учеб. пособие / М. А. Сонькин, Д. М. Сонькин, А. А. Шамин. - Документ read. - Москва [и др.] : Инфра-Инженерия, 2023. - 96 с. - Прил. - URL: <https://znanium.ru/read?id=433308> (дата обращения: 28.11.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9729-1212-4. - Текст : электронный.

4.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>. – Загл. с экрана.
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Загл с экрана.

4.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

5. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО МДК

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа. Для проведения практических занятий используется учебная аудитория, укомплектованная мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

6. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

К предметным результатам освоения дисциплины дополнительно относятся:

- 1) для слепых, слабовидящих обучающихся:
 - сформированность навыков письма на брайлевской печатной машинке;
- 2) для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся:
 - сформированность и развитие основных видов речевой деятельности обучающихся - слухозрительного восприятия (с использованием слуховых аппаратов и (или) кохлеарных имплантов), говорения, чтения, письма;
- 3) для обучающихся с расстройствами аутистического спектра:
 - овладение основными стилистическими ресурсами лексики и фразеологии языка, основными нормами литературного языка, нормами речевого этикета; приобретение опыта их использования в речевой и альтернативной коммуникативной практике при создании устных, письменных, альтернативных высказываний; стремление к возможности выразить собственные мысли и чувства, обозначить собственную позицию.

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

5 семестр

Практическая работа 1. «Интегрированная среда разработки MPLAB для PIC-микроконтроллеров. Изучение системы команд микроконтроллеров PIC16F8xx»

Изучение интегрированной среды разработки MPLAB для PIC-микроконтроллеров и особенностей ее применения. Изучение системы команд микроконтроллеров PIC16F8xx.

Практическая работа 2. «Программирование микроконтроллеров PIC16F8xx на языке ассемблера MPASM»

1. Напишите программу на языке ассемблера, которая выводит в регистровый файл МК таблицу ASCII – кодов строчных букв английского алфавита.

2. Напишите программу на языке ассемблера, которая выводит в регистровый файл МК таблицу ASCII – кодов десятичных цифр 0..9.

3. Напишите программу на языке ассемблера, которая шифрует кодом сдвига (код Цезаря¹) строку символов ABCD и записывает криптограмму в регистровый файл МК. Величина сдвига $L = 3$.

Практическая работа 3 «Программное управление портами ввода-вывода микроконтроллера PIC16F84A»

1. Создайте в MPLAB проекты *Управление миганием светодиода*, *Управление генерацией звука*, *Обработка нажатия кнопки*, скомпилируйте их и отладьте с помощью инструмента MPLAB SIM.

2. В проекте *Обработка нажатия кнопки* создайте асинхронные стимулы, имитирующие нажатия кнопок S1 и S2, и в режиме **Debugger/Animate** убедитесь в их работоспособности.

6 семестр

Практическая работа 4 «Система прерываний МК PIC16F84A. Использование прерываний для программного управления таймером TMR0 и записью данных в EEPROM»

На языке ассемблера MPASM разработать управляющую программу для микропроцессорной системы. Управляющая программа в цикле должна поочередно включать и выключать светодиоды по принципу «бегущего огня». Время свечения каждого светодиода, равное 1 сек., задавайте программно. Направление движения бегущего огня выбирайте с помощью пользовательского флага.

Практическая работа 5 «Создание и имитация работы принципиальных электрических схем в Electronics Workbench (Multisim)»

1. Создайте и отладьте в среде Electronics Workbench (Multisim) электрическую принципиальную схему асинхронного RS-триггера в базисе 2И-НЕ.

2. Создайте и отладьте в среде Electronics Workbench (Multisim) следующую комбинационную схему по заданию преподавателя.

7 семестр

Практическая работа 6 «Имитация работы микропроцессорных систем в Electronics Workbench (Multisim). Исследование демонстрационных проектов схем»

1. По заданию преподавателя из списка демонстрационных проектов схем изучите их схемы и управляющие программы, протестируйте их работу путем моделирования в *Electronics Workbench (Multisim)*.

2. В *MP LAB* разработайте проект простой МПС управления портами ввода-вывода на базе PIC16F84A, например, периодического инвертирования какого-либо вывода порта В. Создайте и отладьте управляющую программу для этого проекта.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации по МДК: *контрольная работа (5,6 семестр)/дифференцированный зачет (7 семестр) (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).*

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации контрольная работа (5 семестр)

Контрольная работа проводится для закрепления полученных знаний и направлена на расширение, углубление и систематизацию знаний, полученных при изучении МДК 02.01 «Микропроцессорные системы» обучающимися по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы для промежуточной аттестации. Содержание контрольной работы соответствует требованиям рабочей программы междисциплинарного курса и требованиям, изложенным в ФГОС СПО по специальности.

Цель контрольной работы состоит в установлении уровня подготовки студента к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы. Контрольная работа состоит из ответов на вопросы открытого типа по темам междисциплинарного курса. Время на проведение контрольной работы – 40 минут.

ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.

1. Структура современных микропроцессоров: CISC, RISC и суперскалярная архитектура, конвейеризация, кэширование программ и данных, предсказание ветвлений.
2. Классификация микропроцессоров.
3. Микропроцессорные системы с неймановской и гарвардской архитектурой.
4. Микропроцессорные системы с трех- и двухшинной системной магистралью.
5. Структура адресного пространства МПС.
6. Способы адресации и выборки устройств МПС
7. Архитектура микроконтроллеров PIC.
8. Организация памяти программ и данных. Память EEPROM.
9. Регистры специального назначения микроконтроллеров PIC.
10. Регистры общего назначения микроконтроллеров PIC.
11. Система команд микроконтроллеров PIC. Формат команд.
12. Программирование микроконтроллера на языке ассемблера.
13. Программно-управляемый ввод-вывод.
14. Параллельные порты прямого ввода-вывода.
15. Параллельные порты условного ввода-вывода.
16. Характеристики портов ввода-вывода микроконтроллеров PIC.
17. Таймеры/счетчики микроконтроллеров PIC.
18. Функции и принципы работы системы прерываний МПС.
19. Система прерываний микроконтроллеров PIC.
20. Чем определяется конфигурация микроконтроллера?
21. Для какой цели служит сигнал внешнего сброса?
22. Как осуществляется синхронизация микроконтроллера?
23. Что такое сторожевой таймер?
24. Почему в персональных компьютерах не используется сторожевой таймер?
25. Приведите классификацию микроконтроллеров по типу архитектуры.

26. Перечислите общие характеристики микроконтроллеров PIC16F87х?
27. Перечислите характеристики периферийных модулей микроконтроллеров PIC16F87х?
28. Какие микроконтроллеры (по разрядности) наиболее широко применяются в настоящее время?
29. По каким признакам производится классификация микроконтроллеров?
30. Микроконтроллеры каких производителей наиболее распространены во встраиваемых приложениях?
31. Дайте характеристику последовательного периферийного интерфейса (SPI)?
32. Дайте характеристику последовательного интерфейса Inter-Integrated Circuit (I2C)?
33. Для чего служит модуль последовательного ввода/вывода USART?
34. Перечислите основные режимы работы модуля последовательного ввода/вывода USART?

ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов.

1. Для какой цели служит сигнал внешнего сброса?
2. Как осуществляется синхронизация микроконтроллера?
3. Что такое сторожевой таймер?
4. Почему в персональных компьютерах не используется сторожевой таймер?
5. Приведите классификацию микроконтроллеров по типу архитектуры.
6. Перечислите общие характеристики микроконтроллеров PIC16F87х?
7. Перечислите характеристики периферийных модулей микроконтроллеров PIC16F87х?
8. Какие микроконтроллеры (по разрядности) наиболее широко применяются в настоящее время?
9. По каким признакам производится классификация микроконтроллеров?
10. Микроконтроллеры каких производителей наиболее распространены во встраиваемых приложениях?
11. Дайте характеристику последовательного периферийного интерфейса (SPI)?
12. Дайте характеристику последовательного интерфейса Inter-Integrated Circuit (I2C)?
13. Для чего служит модуль последовательного ввода/вывода USART?
14. Перечислите основные режимы работы модуля последовательного ввода/вывода USART?

ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.

1. Назовите основные характеристики модуля АЦП микроконтроллеров PIC16F87х?
2. Сколько и какие регистры используются для управления модуля АЦП микроконтроллеров PIC16F87х?
3. В чем сущность виртуального моделирования электронных устройств?
4. Какие программы схемотехнического моделирования вы знаете ?
5. Создайте и отладьте в среде Electronics Workbench (Multisim) электрическую принципиальную схему асинхронного RS-триггера в базисе 2И-НЕ.
6. Что такое среда сквозного проектирования ?
7. Перечислите основные возможности системы виртуального моделирования Electronics Workbench (Multisim)?
8. Какие знания и навыки нужны для моделирования электронных устройств в среде системы виртуального моделирования Electronics Workbench (Multisim)?
9. Назначение программы системы виртуального моделирования Electronics Workbench (Multisim)?
10. Назначение программы системы виртуального моделирования Electronics Workbench (Multisim)?
11. Какие элементы и устройства, возможно моделировать с помощью системы Electronics Workbench (Multisim)?

12. Какие элементы хуже поддаются компьютерному моделированию в системах схемотехнического моделирования?
13. Назовите основные порты ввода-вывода?
14. Что такое прямой ввод-вывод ?
15. Что такое условный ввод-вывод?

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации контрольная работа (6 семестр)

Контрольная работа проводится для закрепления полученных знаний и направлена на расширение, углубление и систематизацию знаний, полученных при изучении МДК 02.01 «Микропроцессорные системы» обучающимися по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы для промежуточной аттестации. Содержание контрольной работы соответствует требованиям рабочей программы междисциплинарного курса и требованиям, изложенным в ФГОС СПО по специальности.

Цель контрольной работы состоит в установлении уровня подготовки студента к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы. Контрольная работа состоит из ответов на вопросы открытого типа по темам междисциплинарного курса. Время на проведение контрольной работы – 40 минут.

ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.

1. Какие виды информации необходимо передавать между контроллером и внешними устройствами?
2. Что такое электрическое сопряжение линий портов ввода-вывода?
3. В каких случаях не нужно проводить мероприятия по электрическому сопряжению микросхем?
4. Назначение сигнала RDY?
5. Какие типы условного ввода-вывода существуют?
6. Назовите основные типы механических переключателей?
7. Какие устройства и методы применяются для подавления дребезга контактов?
8. Принцип работы триггера Шмитта?
9. Принцип использования программных задержек для подавления дребезга контактов?
10. Перечислите виды температурных датчиков?
11. Принцип работы терморезистора?
12. Что такое термисторы и позисторы?
13. Какой основной недостаток терморезисторов?
14. Что такое резистивный температурный датчик (РТД).
15. Принцип работы термодатчиков на основе термопары?
16. Принцип работы полупроводниковых температурных датчиков?
17. Назначение и принцип работы оптических датчиков?

ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов.

1. Назовите разновидности оптических датчиков?
2. Назначение и принцип действия датчика Холла?
3. Принцип работы прибора с зарядовой связью?
4. Принцип работы тензодатчика?
5. Какие параметры можно измерить с помощью тензодатчика?
6. В чем состоит принцип действия светодиодов?

7. Расскажите о конструкции жидкокристаллических индикаторов. Чем определяется их экранирующее действие?
8. Расскажите о классификации жидкокристаллических индикаторов?
9. Расскажите о конструкциях 7-сегментных светодиодных индикаторов?
10. Устройство мультиплексного многоразрядного индикатора ?
11. Основные достоинства и недостатки жидкокристаллических индикаторов?
12. Основные достоинства и недостатки светодиодных индикаторов?
13. Какие области применения жидкокристаллических индикаторов?
14. Какие области применения светодиодных индикаторов?
15. Изобразите схему подключения светодиодного индикатора к порту микроконтроллера PIC 16Fxx ?
16. Как осуществляется управления жидкокристаллических индикаторов?
17. Каковы основные функции реле как коммутационного компонента?
18. Назовите типы коммутационных компонентов, используемых в составе радиоэлектронных средств.
19. Устройство и принцип действия шагового двигателя?
20. Что такое ШИМ - модулятор?

ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.

1. Расскажите принцип действия систем пропорционального управления?
2. Объясните явлениедребезга контактов и меры борьбы с ним.
3. Расскажите устройство и принцип действия электромагнитного реле?
4. Расскажите устройство и принцип действия соленоида?
5. Что такое система ПИД-управления?
6. Сформулируйте определение интерфейса?
7. Назовите и охарактеризуйте все наиболее распространенные интерфейсы?
8. Расскажите принцип работы асинхронной последовательной передачи данных?
9. Основные технические характеристики интерфейса RS-232?
10. Основные технические характеристики интерфейса RS-485?
11. Что такое контроль на четность (нечетность)?
12. В каких единицах измеряется скорость передачи данных?
13. Охарактеризуйте основные интерфейсы обмена информацией между устройствами МПС?
14. Как осуществляется управление COM-портом?
15. Основные характеристики LPT-порта?
16. Для чего применяется LPT-порт?
17. Для чего применяется COM-порт?
18. Основные характеристики USB-порт?
19. Расскажите о видах систем прерываний?
20. Назначение системы прерывания?
21. Основные характеристики системы прерывания?
22. Расскажите о радиальной системе прерываний?
23. Расскажите о векторной системе прерываний?
24. Охарактеризуйте централизованные и децентрализованные системы управления?
25. Характеристики процессорного модуля на базе МП i8085?
26. Основные принципы построения оперативной памяти ПК?
27. Назначение ROM BIOS?
28. Что используется в качестве внешней памяти?

**Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации
дифференцированный зачет (7 семестр)**

ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.

1. Структура современных микропроцессоров: CISC, RISC и суперскалярная архитектура, конвейеризация, кэширование программ и данных, предсказание ветвлений.
2. Классификация микропроцессоров.
3. Микропроцессорные системы с неймановской и гарвардской архитектурой.
4. Микропроцессорные системы с трех- и двухшинной системной магистралью.
5. Структура адресного пространства МПС.
6. Способы адресации и выборки устройств МПС.
7. Архитектура микроконтроллеров PIC.
8. Организация памяти программ и данных. Память EEPROM.
9. Регистры специального назначения микроконтроллеров PIC.
10. Регистры общего назначения микроконтроллеров PIC.
11. Система команд микроконтроллеров PIC. Формат команд.
12. Программирование микроконтроллера на языке ассемблера.
13. Программно-управляемый ввод-вывод.
14. Параллельные порты прямого ввода-вывода.
15. Параллельные порты условного ввода-вывода.
16. Порты ввода-вывода микроконтроллеров PIC.
17. Таймеры/счетчики микроконтроллеров PIC.
18. Функции и принципы работы системы прерываний МПС.
19. Система прерываний микроконтроллеров PIC.
20. Синхронизация и системный сброс микроконтроллеров PIC. Режим экономного питания SLEEP. Сторожевой таймер WDT.

ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов.

1. Работа модулей ССР микроконтроллеров PIC в режиме захвата.
2. Работа модулей ССР микроконтроллеров PIC в режиме сравнения.
3. Работа модулей ССР микроконтроллеров PIC в режиме ШИМ.
4. Работа модулей АЦП и компараторов микроконтроллеров PIC.
5. Асинхронный последовательный канал связи. Контроль по четности (нечетности).
6. СОМ-порт персонального компьютера.
7. Синхронный последовательный канал связи.
8. Модуль USART микроконтроллеров PIC.
9. Характеристики и особенности микроконтроллеров PIC, AVR и MSC.
10. Инструментальные средства разработки и отладки программного обеспечения для микроконтроллеров.
11. Система виртуального моделирования микропроцессорных систем Electronics Workbench (Multisim).
12. Устройства ввода данных. Переключательный интерфейс.
13. Клавиатуры микропроцессорных устройств.
14. Аналоговые и цифровые датчики.
15. Принципы отображения информации.
16. Светодиоды и 7-сегментные индикаторы. Жидкокристаллические индикаторы.
17. Жидкокристаллический индикатор Optrex DMC-20481.

ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.

1. Программное управление исполнительными устройствами встраиваемых систем. Реле, соленоиды, электродвигатели.
2. Инфракрасные устройства дистанционного управления.
3. Понятие интерфейса.
4. Параллельный интерфейс LPT-порт.
5. Интерфейсы последовательной связи RS-232C, RS-485.
6. Интерфейс последовательной связи SPI.
7. Интерфейс последовательной связи I2C.
8. Процессорный модель на базе 8-разрядного МП i8085.
9. Структура и функционирование МП Intel P6.
10. Иерархическое строение оперативной памяти ПК.
11. Оперативная память и ROM BIOS ПК.
12. Внешняя память ПК.
13. Системная шина расширения PCI.