Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Атомная энергетика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления»

Направление подготовки
«27.03.04. Управление в технических системах»

Основная профессиональная образовательная программа
«Управление и информатика в технических системах»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Балаково

Цель освоения дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины: обеспечить подготовку специалистов, способных проектировать системы управления на базе микроконтроллеров и устройств микропроцессорной техники и обеспечить этим решение актуальной проблемы - повышение гибкости систем управления и программное управление параметрами технологических процессов.

Задачи изучения дисциплины:

- овладение основными принципами построения микропроцессорных систем на базе однокристальных микропроцессоров, однокристальных микроконтроллеров;
- обучение студентов общему подходу в программировании устройств, создаваемых на основе микроконтроллеров и микропроцессоров.

Дисциплина изучается в соответствии с профессиональными стандартами:

- «40.178. Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами»;
- «24.121. Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами объектов использования атомной энергии».

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Изучение дисциплины «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» базируется на знаниях, полученных при изучении курсов «Информатика», «Электротехника», «Метрология и измерительная техника». Данная дисциплина может служить основой для изучения дисциплин «Программирование микроконтроллеров», «Цифровые системы автоматического управления», «Робототехнические системы и комплексы».

После изучения данной дисциплины студент сможет частично продемонстрировать следующие трудовые функции:

- Профессиональный стандарт «40.178. Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами» - B/01.6. Исследование автоматизируемого объекта и подготовка технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами;
- Профессиональный стандарт «24.121. Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами объектов использования атомной энергии» - A/02.6. Разработка РД АСУ ТП для ОИАЭ.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

универсальные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УКЦ-1	Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	З-УКЦ-1 Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий У-УКЦ-1 Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодей-

		ствия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий В-УКЦ-1 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий

профессиональные

Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Разработка проектной и рабочей документации для проектирования систем и средств управления	Системы и средства автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения	ПК-2 Способен участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов, разрабатывать проектную документацию по созданию систем и средств автоматизации и управления.	З-ПК-2 Знать: требования ГОСТ ЕСКД, ЕСТД и ЕСПД по разработке и выпуску всех видов проектной документации в области систем и средств контроля, автоматизации и управления У-ПК-2 Уметь: выполнять разработку, согласование и выпуск всех видов проектной документации В-ПК-2 Владеть: современными инструментальными средствами по разработке и выпуску проектной документации
Участие в расчетах и проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием	Системы и средства автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения	ПК-3 Способен осуществлять сбор и анализ данных для расчета, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.	З-ПК-3 Знать: принципы работы типовых программно-аппаратных комплексов и устройств У-ПК-3 Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления В-ПК-3 Владеть: современными компьютерными средствами автоматизации и управления для проведения проектно-конструкторских изысканий

Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины реализуются следующие задачи воспитания:

Направление/ цели	**Создание условий, обеспечивающих**	**Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин**	**Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность**
Профессиональное воспитание	- формирование творческого инженерного/ профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности **(В22)**	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:	1. Организация научного подхода и чувства «Все в одной команде» через участие студентов в проведении круглых столов и семинаров. 2. Формирование вертикальных связей и формальных правил жизни при проведении студенческих конкурсов

		- формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.	

Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 8-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 ак. часов.

Календарный план

№ Раздела	№ Темы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Аттестация раздела (форма*)	Максимальный балл за раздел**
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС/КРС		
1	**Основные понятия микропроцессорной техники, архитектура микропроцессорных устройств**								
	1	Назначение и области применения микропроцессорных устройств, классификация МК и МП. Представление информации в микропроцессорных системах. Организация шин в микропроцессорных системах. Принципы построения микропроцессорных систем.	32,5	2	-	0,5	30		**25**
	2	Архитектура однокристального 8-разрядного микропроцессора. Однокристальные 16-разрядные микропроцессоры. Однокристальные универсальные микропроцессоры.	40	-	2	1	37	Т	
2	**Построение модулей памяти и устройств ввода-вывода микропроцессорных систем, диагностика микропроцессорных систем**								
	3	Классификация систем памяти. Построение модулей ПЗУ. Построение модулей ОЗУ. Принципы организации кэш-памяти, стековой памяти.	35,5	2	1	0,5	32	КР	**25**
	4	Функции интерфейса ввода-вывода. Организация	35	-	2	1	32	Т	

		связей в микропроцессорных системах.							
	5	Реализация функций контроля и управления. Программные и аппаратные методы контроля и диагностики.	37	-	1	1	35	КР	
Вид промежуточной аттестации			**180**	**4**	**6/2**	**4/2**	**166**	**Э**	**50**

* - сокращенное наименование формы контроля

** - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов

Обозначение	**Полное наименование**
Т	Тест
КР	Курсовая работа
Э	Экзамен

Содержание лекционного курса

Темы лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	**Всего часов**	**Учебно-методическое обеспечение**
1	**2**	**3**
Основные понятия микропроцессорной техники. Принципы построения микропроцессорных систем. Архитектура микропроцессорных устройств. 1. Назначение и области применения микропроцессорных устройств, классификация микропроцессоров. 2. Обобщенная структурная схема микропроцессорной системы. 3. Режимы работы микропроцессорной системы. 4. Типы архитектур микропроцессора, достоинства и недостатки. 5. Система команд, выполнение команд. Способы адресации. 6. Архитектура однокристального 8-разрядного микропроцессора. Режимы работы, программирование. 7. Однокристальные 16-разрядные микропроцессоры. Режимы работы, программирование, организация памяти. 8. Однокристальные универсальные микропроцессоры, основные типы, особенности построения. 9. Однокристальные микроконтроллеры с CISC – архитектурой, с RISC – архитектурой	2	1-9
Построение модулей памяти микропроцессорных систем. Построение устройств ввода-вывода микропроцессорных систем. Диагностика микропроцессорных систем 1. Классификация систем памяти. 2. Построение модулей ПЗУ. 3. Построение модулей ОЗУ. 4. Принципы организации кэш-памяти, стековой памяти. 5. Функции интерфейса ввода-вывода. 6. Программируемый параллельный интерфейс. Программируемый последовательный интерфейс. 7. Контроллер прямого доступа к памяти. Программируемый контроллер прерываний. 8. Организация связей в микропроцессорных системах. 9. Реализация функций контроля и управления. Программные и аппаратные методы контроля и диагностики.	2	1-9

Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Тема 1. Архитектура микроконтроллера PIC. 1. Устройство процессора микроконтроллера. 2. Структура (карта) памяти. Адресация. 3. Периферийные функции. 4. Набор инструкций.	1,5	1-9
Тема 2. Режимы работы микроконтроллера. 1. Технические характеристики микроконтроллеров (рабочее напряжение, потребляемый ток, температурный диапазон, производительность в MIPS, объём памяти, набор периферийных функций и т. п.). 2. Выбор микроконтроллера в соответствии с требованиями приложения.	1	1-9
Тема 3. АЦП микроконтроллера. 1. Режимы работы АЦП. 2. Расчет времени выборки и преобразования сигнала. 3. Выбор формата представления данных. 4. Работа с несколькими аналоговыми каналами. 5. Пример программы работы с АЦП микроконтроллера.	1,5	1-9

Перечень лабораторных работ

Тема лабораторного занятия. Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
Тема 1. Общие принципы программирования однокристального 8-разрядного микропроцессора. 1. Ознакомление с принципом работы учебного микропроцессорного стенда. 2. Понятие машинного цикла, машинного такта. 3. Запись и выполнение простых программ.	1	1-9
Тема 2. Изучение логических операций в программах. Организация условных переходов в программах 1. Структура команд микропроцессора. 2. Регистр признаков микропроцессора. 3. Методы адресации. 4. Разработка и отладка программ с логическими командами. 5. Команды условных переходов микропроцессора. Правила выполнения. 6. Разработка и отладка программ с ветвлениями.	2	1-9
Тема 3. Выполнение арифметических операций в микропроцессорах. 1. Арифметические команды. Правила выполнения. 2. Программы сложения однобайных и многобайтных чисел. 3. Программа вычитания чисел. 4. Программы умножения и деления.	1	1-9
Тема 4. Работа с подпрограммами в микропроцессорных устройствах. Работа со стеком в микропроцессорных устройствах. 1. Подпрограммы. Вызов подпрограмм. 2. Подпрограмма временной задержки в микро-ЭВМ. 3. Подпрограмма формирования звуковых сигналов в микро-ЭВМ. 4. Организация стека в микропроцессорных устройствах. 5. Программа регулируемой временной задержки на примере программы, последовательно включающей и выключающей светодиоды выходного устройства.	2	1-9

Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
Микропроцессоры отечественного производства	10	1-9
Состояние и перспективы развития универсальных микропроцессоров	10	1-9
Особенности архитектуры микропроцессоров Pentium	10	1-9
Микропроцессоры с архитектурой Alpha	10	1-9
Построение систем на базе 8-разрядных микропроцессоров	10	1-9
Сигнальные микропроцессоры	10	1-9
Нейронные вычислители. Аппаратная реализация нейронных вычислителей	10	1-9
Архитектура и структура транспьютеров	10	1-9
Современные микроконтроллеры	10	1-9
Организация многоуровневой памяти в микропроцессорах	10	1-9
Построение модулей ОЗУ статического и динамического типов	10	1-9
Программируемый интерфейс клавиатуры и индикации	10	1-9
Изучение подключения дисплея к микро-ЭВМ	8	1-9
Изучение подключения клавиатуры к микро-ЭВМ	8	1-9
Режимы работы программируемого таймера	10	1-9
Контроль микропроцессорных систем	10	1-9
Диагностика микропроцессорных систем	10	1-9

Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом

Курсовая работа

Курсовая работа по дисциплине выполняется в 8 семестре по итогам изученного материала на тему «Проектирование управляющей микро-ЭВМ» по индивидуальным заданиям.

Решение задачи проектирования систем на базе микропроцессорных устройств включает выполнение следующих этапов:

- формулировка расширенного технического задания;
- разработка алгоритма работы микропроцессорной системы;
- выбор базовой серии интегральных микросхем для построения микропроцессорной системы;
- разработка аппаратного обеспечения микропроцессорной системы;
- разработка программного обеспечения микропроцессорной системы.

Перечень примерных тем на курсовую работу:

1. Блок диагностики автомобильных двигателей.
2. Контроллер управления лифтом.
3. «Луноход» с микроконтроллерным управлением.
4. Манипулятор с датчиком ускорения.
5. Многоголосый музыкальный синтезатор.
6. Музыкальный звонок.
7. Система контроля параметров гальванической металлизации изделия.
8. Устройство управления трехкоординатным станком с ЧПУ.
9. Устройство управления хлебопечкой.
10. Программируемый генератор заданной частоты.
11. Устройство управления инкубатором.
12. Термометр с функцией таймера или управления термостатом.
13. Устройство управления стиральной машиной.
14. Модуль управления шаговыми двигателями.
15. Устройство регулирования подачи жидкости.
16. Система управления холодильной камерой.
17. Сигнализатор открытой двери холодильника.
18. Контроллер переключения гирлянд.
19. Кодовый замок.

20. Система охранной сигнализации.

Содержание расчетно-пояснительной записки:

Оглавление

Техническое задание на курсовую работу

Разработка процессорного модуля, интерфейса и структурной схемы.

Разработка подсистемы памяти.

Разработка подсистем ввода/вывода, прерываний, ПДП.

Разработка программного обеспечения.

Заключение

Литература

Приложения

Образовательные технологии

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-педагогическую работу.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка также включает в себя занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций, практических и лабораторных занятий с использованием ПК, компьютерного проектора и учебных лабораторных стендов. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к практическим и лабораторным занятиям.

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
Входной контроль			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (письменно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
2	Основные понятия микропроцессорной техники, архитектура микропроцессорных устройств	З-УК-1, У-УК-1 З-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1 З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2	Тест (письменно)
3	Построение модулей памяти и устройств ввода-вывода микропроцессорных систем, диагностика микропроцессорных систем	В-УК-1, З-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1 З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2 З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3	Тест (письменно)
Промежуточная аттестация			
4	Экзамен	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1 З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3	Вопросы к экзамену (письменно)

Входной контроль предназначен для выявления пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний. Оценочные средства для входного контроля представляют собой

вопросы, которые задаются студентам в письменной форме.

Перечень вопросов входного контроля

1. Архитектура ЭВМ.
2. Представление информации в ЭВМ.
3. Структура памяти ЭВМ.
4. Понятие и назначение ОЗУ, ПЗУ.
5. Устройства ввода/вывода информации.
6. Виды систем счисления. Правила перевода информации из одной системы счисления в другую.
7. Назначение АЛУ и устройства управления.
8. Понятие и назначение ЦАП и АЦП.
9. Основные графические элементы, используемые при построении блок-схем. Правила построения блок-схем.
10. Основные логические функции. Их условные обозначения.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на практических и лабораторных занятиях.

Перечень вопросов к устному опросу

1. Понятие микропроцессора, МПС, МПУ, МПК, МПН. Особенности построения устройств на основе микропроцессора.
2. Классификация микропроцессоров по количеству БИС, по назначению, по принципу построения.
3. Шинная структура связей в микропроцессорной системе.
4. Принципы построения микропроцессорных систем.
5. Обобщенная структура микропроцессорной системы управления.
6. Процесс выполнения команды в микропроцессорной системе.
7. Основные узлы БИС микропроцессора.
8. Типы адресации в микропроцессоре МП i8080.
9. Поясните структуру команд МП МП i8080, приведите примеры.
10. Назначение и структура регистра признаков МП i8080.
11. Логические операции МП i8080, примеры выполнения.
12. Программно-доступные регистры МП i8080, их разрядность, способы обращения к регистрам.
13. Режимы работы микропроцессорной системы.
14. Типы архитектур микропроцессора.
15. Структурная схема микропроцессорной системы с процессором фон-неймановской архитектуры.
16. Структура устройства управления, основные функции устройства управления.
17. Достоинства и недостатки архитектур микропроцессора.
18. Структура арифметико-логического устройства.
19. Сферы применения микропроцессоров. Критерии выбора микропроцессора.
20. Машинный цикл, машинный такт, типы машинных циклов МП i8080.
21. Обоснование выбора микропроцессора.
22. Программная модель 8-разрядного микропроцессора.
23. Характеристика управляющих сигналов 8 – разрядного микропроцессора.
24. Архитектура 8 – разрядного микропроцессора (основные блоки, их краткая характеристика).
25. Организация памяти, ввода-вывода 8 – разрядного МП.
26. Характеристика особых режимов работы МП i8080.
27. Архитектура 16 – разрядного микропроцессора (основные блоки, их краткая характеристика).
28. Понятие и классификация микроконтроллеров.
29. Модульная организация микроконтроллеров. Структура процессорного ядра.

30. Программная модель 16-разрядного микропроцессора.

Критерии оценки устных опросов:

1. Полнота знаний теоретического контролируемого материала.

2. Количество правильных ответов.

Устный опрос считается сданным, если студент правильно ответил на 60 процентов от общего числа вопросов.

Аттестация раздела по дисциплине проводится в форме тестирования. Тест содержит от 10 вопросов. На выполнение задания отводится 30 минут. Тест – это форма контроля, направленная на проверку уровня освоения контролируемого теоретического и практического материала.

Перечень тестовых заданий

1. В команде указывается регистр, содержащий адрес ячейки памяти. Какой тип адресации имеется ввиду?

1) прямая адресация;

2) регистровая (косвенная) адресация;

3) стековая адресация;

4) регистровая (неявная) адресация;

5) непосредственная адресация.

2. Программно-управляемое устройство, построенное на одной или нескольких БИС или СБИС, осуществляющее процесс обработки информации и управления им. Это определение:

1) микроконтроллера;

2) микропроцессорной системы;

3) микропроцессорного набора;

4) микропроцессора.

3. 8-разрядный МП используется при решении задач:

1) требующих невысокой скорости обработки данных;

2) требующих высокой точности вычислений и высокой скорости обработки данных;

3) не требующих высокой точности вычислений и высокой скорости обработки данных;

4) требующих высокой точности вычислений.

4. Функционально арифметико-логическое устройство состоит из:

1) двух регистров, сумматора, дешифратора, схемы управления;

2) двух регистров, сумматора, регистра команд, схемы управления;

3) двух регистров, сумматора, схемы управления;

4) регистра, сумматора, дешифратора, схемы управления.

5. Классифицируя микропроцессоры по ширине шины данных, различают:

1) 8- разрядные (для построения простых МПС);

2) 12-разрядные (для построения контроллеров);

3) 16-разрядные (для построения микро-ЭВМ);

4) 32-разрядные (для построения ПЭВМ высокой производительности);

5) секционные (для построения МПС с произвольной шириной ШД).

Исключите неверный вариант ответа.

6. Архитектура МП – это:

1) функциональные возможности аппаратурных электронных средств МП, используемые для представления данных, машинных операций, описания алгоритмов и процессов вычислений;

2) аппаратурные возможности электронных средств МП, используемые для представления данных, машинных операций, описания алгоритмов и процессов вычислений;

3) функциональные возможности аппаратурных электронных средств МП, используемые для вычислений;

4) аппаратурные возможности электронных средств МП, используемые для вычислений.

7. Регистр флагов 8-разрядного однокристального МП содержит:

1) бит прерывания;

2) бит нуля;

3) бит паритета;

4) бит переноса.

Исключите неверный вариант ответа.

8. Возможные способы выхода из режима останова:

1) подача сигнала на линию RESET;

2) подача сигнала на вход HOLD;

3) подача сигнала на вход HLDA;

4) подача сигнала прерывания.

Исключите неверный вариант ответа.

9. Программа на языке ассемблера содержит:

1) мнемокоды команд;

2) метки;

3) операнды;

4) комментарии;

5) директивы.

Исключите неверный вариант ответа.

10. Структурная схема однокристального микроконтроллера не содержит:

1) память программ ПЗУ;

2) память данных ОЗУ;

3) таймеры/счетчики;

4) систему прерываний;

5) систему ПДП.

11. Составными частями микропроцессорного комплекта являются:

1) БИС МП, БИС ОЗУ, БИС ПЗУ, БИС ВУ;

2) БИС МП, БИС ОЗУ, БИС ПЗУ, БИС ВУ, служебные БИС;

3) БИС МП, БИС ОЗУ, БИС ПЗУ, служебные БИС;

4) БИС МП, БИС ОЗУ, БИС ПЗУ, БИС ИФ.

12. «Последовательность команд, выполнение которых приводит к решению задачи». Это определение:

1) типа адресации;

2) программы;

3) структуры команд МП;

4) ассемблирования.

13. Встраиваемые МП запрограммированы:

1) на реализацию разнообразных задач; их программное обеспечение проходит отладку на специальных стендах и универсальных ЭВМ, в процессе эксплуатации часто меняется;

2) на реализацию узкоспециализированных задач; их программное обеспечение проходит отладку на специальных стендах и универсальных ЭВМ, затем записывается в ПЗУ, в процессе эксплуатации редко изменяется;

3) на реализацию задач тестирования; их программное обеспечение проходит отладку на специальных стендах и универсальных ЭВМ, в процессе эксплуатации редко изменяется;

4) на реализацию разнообразных задач; их программное обеспечение проходит отладку на специальных стендах и универсальных ЭВМ, затем записывается в ПЗУ, в процессе эксплуатации редко изменяется.

14. Какая из перечисленных команд является логической?

1) RST1; 2) MVI R, B2; 3) DCX RR; 4) ANA R.

15. Процесс выполнения команды в МПВУ можно разбить на 2 фазы:

1) фаза выборки кода команды и фаза дешифрации команды;

2) фаза считывания кода команды из счетчика команд и фаза исполнения команды;

3) фаза выборки кода команды и фаза исполнения команды;

4) фаза выборки кода команды и фаза подготовки операндов.

Критерии оценки тестовых заданий:

1. Полнота знаний теоретического контролируемого материала.

2. Количество правильных ответов.

Тестовое задание считается сданным, если студент правильно ответил на 60 процентов от общего числа вопросов.

Сумма баллов по разделам дисциплины складывается из оценок, полученных обучающимся по всем формам текущего контроля.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме экзамена.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Понятие МП, МК, МПС, МПУ, МПК, МПН, архитектуры МП. Преимущества устройств на основе МП.
2. Классификация микропроцессоров.
3. Организация шин в микропроцессорных системах.
4. Шинная структура связей. Выходные каскады цифровых микросхем.
5. Принципы построения микропроцессорных систем.
6. Обобщенная структура микропроцессорной системы управления.
7. Типы адресации в микропроцессорах. Пояснить на примерах.
8. Система команд 8-разрядного микропроцессора. Пояснить на примерах.
9. Режимы работы микропроцессорной системы.
10. Типы архитектур микропроцессорных систем, достоинства и недостатки архитектур.
11. Структурная схема МПС с процессором фон-неймановской архитектуры.
12. Структура устройства управления, основные функции УУ.
13. Структура арифметико-логического устройства.
14. Сферы применения микропроцессоров. Критерии выбора микропроцессора. Обоснование выбора микропроцессора.
15. Архитектура 8 – разрядного микропроцессора (основные блоки, краткая характеристика).
16. Регистровая структура 8 – разрядного микропроцессора.
17. Характеристика входных и выходных сигналов 8 – разрядного МП.
18. Организация памяти, ввода-вывода 8 – разрядного МП.
19. Выполнение команд в микропроцессоре.
20. Машинный цикл, машинный такт, типы машинных циклов 8 – разрядного микропроцессора.
21. Машинный цикл ВЫБОРКА (ЧТЕНИЕ ПАМЯТИ).
22. Машинный цикл ЗАПИСЬ В ПАМЯТЬ.
23. Характеристика особых режимов работы 8 – разрядного МП.
24. Машинный цикл ПРЕРЫВАНИЕ.
25. Машинный цикл ЧТЕНИЕ ПАМЯТИ в режиме ПДП.
26. Машинный цикл ОСТАНОВ.
27. Машинный цикл ПРЕРЫВАНИЕ ПРИ ОСТАНОВЕ.
28. Программная модель учебного лабораторного стенда (УМК).
29. Архитектура 16 – разрядного микропроцессора (основные блоки, краткая характеристика).
30. Характеристика входных и выходных сигналов 16 – разрядного МП в минимальном режиме.
31. Характеристика входных и выходных сигналов 16 – разрядного МП в максимальном режиме.
32. Типы цикла шины 16 – разрядного МП.
33. Очередь команд. Линии запроса/предоставления локальной шины.
34. Организация памяти, ввода-вывода 16 – разрядного МП.
35. Программная модель 16 – разрядного МП.
36. Система прерываний 16 – разрядного МП.
37. Типы адресации 16 – разрядного МП. Система команд.
38. Организация устройств ввода-вывода информации в МПС.
39. Организация памяти микропроцессорных систем.
40. Микроконтроллеры. Характеристика, основные типы.
41. Модульная архитектура микроконтроллера.
42. Структура микроконтроллера AVR.
43. Организация памяти микроконтроллера.
44. Режимы потребления мощности микроконтроллера.
45. Контроль и диагностика микропроцессорных устройств.

Шкалы оценки образовательных достижений

Баллы (итоговой рейтинговой оценки)	**Оценка (балл за ответ на экзамене)**	**Требования к знаниям**
100-90	*«отлично» 45-50 баллов*	- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его на экзамене, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения заданий, умеет тесно увязывать теорию с практикой - Учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют высокую степень овладения программным материалом
89-70	*«хорошо» 36-44 баллов*	- Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его на экзамене, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы экзаменационного билета - Учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом
69-60	*«удовлетворительно» 31-35 баллов*	- Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного программного материала, не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала - Учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют недостаточную степень овладения программным материалом
59-0	*«неудовлетворительно» 0-30 баллов*	- Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, оставляет нераскрытыми вопросы экзаменационного билета. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине - Учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрировали невысокую степень овладения программным материалом по минимальной планке

Курсовая работа оценивается отдельно, исходя из 100 баллов.

Критерии оценивания курсовой работы

Оценка по 100-бальной системе	Оценка курсовой работы (стандартная)	Требования к знаниям
90-100	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко знает материал курсовой работы, обосновывая принятые схемотехнические решения и разработку программного обеспечения. Свободно отвечает на поставленные вопросы, как практического характера, так и теоретического из вопросов аттестации разделов курса. В ответах правильно обосновывает принятые решения. Содержание курсовой работы полностью соответствует техническому заданию. Расчеты выполнены без ошибок.
70-89	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он допускает

		неточности непринципиального характера. Также студент выполнял курсовую работу с отставанием от графика по неуважительной причине.
60-69	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, не усвоил особенностей проектирования микропроцессорных устройств. Допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении методики выполнения расчетов.
0-59	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части курсовой работы, допускает существенные ошибки, самостоятельность выполнения курсовой работы не подтверждается. Оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по дисциплине.

Таблица для анализа соответствия и взаимного пересчета оценок в различных шкалах

Сумма баллов	Оценка по 4-х бальной шкале	Зачет	Оценка (ECTS)	Градация
90 – 100	5 (отлично)	зачтено	A	отлично
85 – 89	4 (хорошо)		B	очень хорошо
75 – 84			C	хорошо
70 – 74			D	удовлетворительно
65 – 69	3 (удовлетворительно)			
60 – 64			E	посредственно
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	не зачтено	F	неудовлетворительно

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература:

1. Русанов, В.В. Микропроцессорные устройства и системы: учебное пособие /В.В. Русанов, М.Ю. Шевелев. - Москва: ТУСУР, 2012. - 184 с. https://e.lanbook.com/reader/book/10931/#160
2. Смирнов, Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: учебное пособие /Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 496 с. https://e.lanbook.com/reader/book/12948/#495
3. Лосев, С.Е. Микропроцессорные системы: учебное пособие /С.Е. Лосев. - Санкт-Петербург: БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, 2012. - 102 с. https://e.lanbook.com/reader/book/63720/#5
4. Маловичко, Ю.В. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие /Ю.В. Маловичко. - Норильск: НГИИ, 2015. - 171 с. https://e.lanbook.com/reader/book/155906/#3

Дополнительная литература:

5. Лосев, С.А. Микропроцессорные системы и устройства: учебное пособие / С.А. Лосев. - Санкт-Петербург: БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, 2019. - 56 с. https://e.lanbook.com/book/157099
6. Суханова, Н.В. Основы электроники и цифровой схемотехники: учебное пособие /Н.В. Суханова. - Воронеж: ВГУИТ, 2017. - 95 с. https://e.lanbook.com/reader/book/106780/#6
7. Информационные технологии. Базовый курс: учебник / А.В. Костюк, С.А. Бобонец, А.В. Флегонтов, А.К. Черных. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 604 с. https://e.lanbook.com/reader/book/114686/#2
8. Шагурин, И. И. Микроконтроллеры и их применение в электронной аппаратуре: учебное пособие /И.И. Шагурин, М.О. Мокрецов. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2013. - 160 с. https://e.lanbook.com/reader/book/75815/#5

Методические указания:

9. Изучение логических операций и организация условных переходов в программах [Текст]: метод. указ. к вып. лаб. раб. по дисц. «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» для студ. техн. напр. подг. всех форм обуч. /сост.: Грицюк С.Н., Шумарова О.С.- Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2016. - 8 с.

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Занятия проводятся в учебной аудитории, предназначенной для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория оснащена необходимым оборудованием. Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных необходимым оборудованием.

В распоряжении обучающихся студентов имеются электронно-библиотечные системы.

Учебно-методические рекомендации для студентов

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

2. Указания для участия в практических и лабораторных занятиях

Перед посещением уяснить тему практического или лабораторного занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

3. Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к экзамену непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

Методические рекомендации для преподавателей

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль

знаний студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к занятию. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения практических и лабораторных занятий

Четко обозначить тему практической или лабораторной работы.

Обсудить основные понятия, связанные с темой работы.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце занятия задать аудитории несколько контрольных вопросов, проконтролировать ход выполнения практической или лабораторной работы.

3.Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах.

Рабочую программу составил: доцент Грицюк С.Н.

Рецензент: доцент Мефедова Ю.А.

Программа одобрена на заседании УМКН 27.03.04 Управление в технических системах.

Председатель учебно-методической комиссии Мефедова Ю.А.