Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.09.2023 12:26:52
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Декан факультета
Информационных технологий
_____ / Демидов Д.Г. /
«27» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Микропроцессорные системы управления»

Направление подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Киберфизические системы»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022 г.

Программа дисциплины «Микропроцессорные системы управления» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»** и профилю подготовки **«Электронные системы управления».**

Программу составил:
к.ф.-м.н. _____ /Т.Т. Идиатуллов/

Программа дисциплины «Микропроцессорные системы управления» по направлению **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» Профиль «Киберфизические системы»** утверждена на заседании кафедры «СМАРТ-технологии» «26» апреля 2022 г. протокол № 8

И.О. Зав. кафедрой _____ /Я.В. Береснева/

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Микропроцессорные системы управления» следует отнести:
– формирование знаний о принципах построения микропроцессорных систем управления (МПСУ), их структуре, составе, работе отдельных блоков микроконтроллеров;
– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по анализу и разработке эффективных микропроцессорных систем.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Микропроцессорные системы управления» следует отнести:
– овладение теоретическими и практическими методами анализа и разработки микропроцессорных систем.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Микропроцессорные системы управления» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части базового цикла (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.
Дисциплина «Микропроцессорные системы управления» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:
В вариативной части базового цикла (Б1):
– Электроника и микропроцессорная техника;
– Вычислительные машины, системы и сети.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-8	Способностью разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	**знать:** ● основные принципы и методы разработки алгоритмов, как строится алгоритм, понимать используемый язык программирования **уметь:** ● понимать написанные алгоритмы в разных видах: в блок-схемах, в программном коде, текстовым видом **владеть:** ● навыком написания кода, методами, необходимыми для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения
ПК-3	Способностью осуществлять разработку, ввод в эксплуатацию, обслуживание и выполнять ремонт электронных систем и вычислительных комплексов	**знать:** ● о структуре программных комплексов, основную теорию их построения и выполнении их ремонта. Понимать о расположении связи всех компонентов **уметь:** ● осуществлять разработку, ввод в эксплуатацию, обслуживание и выполнять ремонт электронных систем и вычислительных комплексов **владеть:** ● навыками ремонта электронных систем и вычислительных комплексах, владеть пониманием алгоритма ввода в эксплуатацию.
ПК-4	Способностью разрабатывать компоненты системного программного обеспечения	**знать:** ● структуру построения разработки компонентов, знать язык программирования, необходимый для поставленной задачи. **уметь:** ● разрабатывать компоненты системного программного обеспечения

		владеть: ● навыками, необходимыми для написания кода и разработки компонентов системного программного обеспечения
ПК-5	Способностью сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем и программно-аппаратных комплексов	**знать:** ● о методах сопряжения аппаратных и программных средств в составе информационных и автоматизированных систем, знать построение программно-аппаратных комплексов **уметь:** ● сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем и программно-аппаратных комплексов **владеть:** ● навыками сопряжения и разработки программных средств в информационных и автоматизированных системах и программно-аппаратных комплексах

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

На втором курсе в **четвертом** семестре выделяется **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Микропроцессорные системы» изучаются на втором курсе.

Четвертый семестр: лекции – 2 часа в неделю (18 часов), лабораторные работы – 2 часа в неделю (54 часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Микропроцессорные системы» по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины

Четвертый семестр

Тема 1. Этапы проектирования микропроцессорной системы управления (МПСУ)

Концептуальный, алгоритмический и программный уровни проектирования. Блок-схема концептуального уровня МПСУ циклического действия и работающей в режиме прерываний. Соотношение между количеством блоков концептуального и алгоритмического уровней, а также количество команд ассемблера, необходимых для реализации одного блока алгоритмического уровня. Привязка уровней к конкретному микропроцессору.

Тема 2. Система команд микропроцессора К1810ВМ86

Общие сведения об ассемблере. Сегментация памяти, формирование физического адреса. Варианты формата команд на примере команд пересылки. Поля d и w первого байта команды. Назначение и структура постбайта, поля mod, reg, r/m; формирование эффективного адреса памяти. Возможность использования смещения. Методы адресации: - непосредственная; - прямая; - регистровая; - косвенно-регистровая. Базовая, индексная и базово-индексная адресации. Команды пересылки с разными методами адресации; арифметические команды; цепочечные команды.

Тема 3. Принцип адресного взаимодействия на магистрали

Схема полной дешифрации адреса; упрощение схемы реализующей метод дешифрации адреса; передача информации без использования шины данных; использование отдельных стандартных дешифраторов для частичной дешифрации адреса; каскадирование стандартных дешифраторов; использование микросхем ОЗУ при частичной дешифрации адреса, системы с резервированием на базе микросхем ОЗУ; использование ПЗУ в качестве адресного дешифратора; программируемая логическая матрица в качестве дешифратора адреса.

Тема 4. Сопряжение микроЭВМ с клавиатурой, датчиками и индикаторами. Сохранение данных при сбое питания

Подключение клавиатуры к микропроцессору через параллельный порт. Опрос состояния клавиш с помощью сигнала бегущего нуля. Особенности схемотехники клавиш. Опрос клавиатуры и управление стрелочными индикаторами с использованием одной и той же группы параллельных портов. Схема опроса клавиатуры и группы дискретных датчиков на основе одной группы параллельных портов с разделением во времени. Подключение клавиатуры к системной магистрали через шинные формирователи. Сигналы управления, предусмотренные для сохранения данных при сбое питания, требования к емкости конденсаторов блока питания. Схема ОЗУ с резервным питанием; особенности подключения к схеме линии управления DCLO.

Тема 5. Арбитры, реализующие гибкое обслуживание запросов. Способы выделения источника запроса

Необходимость изменения структуры приоритетов при определенных условиях функционирования МПСУ. Вариант циклической схемы приоритетов, реализованный в интерфейсных БИС. Детерминированный и вероятностный арбитры с изменяемой структурой приоритетов. Схема детерминированного арбитра, элементарный арбитр, управляющее слово, примеры функционирования схемы. Схемы вероятностного арбитра. Задачи выделения источника запроса на магистралях с разной структурной организацией. Радиальная, цепочечная и смешанная структуры. Цепочечная структура. Программный последовательный опрос, реализация, достоинства и недостатки. Цепочечная структура. Аппаратный последовательный опрос. Схема, принцип действия, варианты изменения структуры приоритетов, достоинства и недостатки.

Тема 6. Методы расширения адресного пространства

Метод окна. Основная идея, схема реализации и ее работа, достоинства и недостатки. Метод базовых регистров. Основная идея, соотношения между областями адресных пространств, схема системы, использующей этот метод; ее работа, достоинства и недостатки. Метод банков. Основная идея, схемная реализация, достоинства и недостатки. Метод виртуальной памяти. Основы метода, схемная реализация ядра виртуальной памяти, назначение АЗУ, ОЗУ1, ОЗУ2, регистра адреса. Поле признаков АЗУ. Работа схемы при наличии нужной страницы в ОЗУ1. Работа схемы по поиску и включению в ОЗУ1 отсутствующей страницы вместо одной из имеющихся. Ресурсы памяти для реализации метода. Особенности метода.

Тема 7. Интерфейсные БИС

Параллельный порт КР580ВВ55. Назначение и основные характеристики, структурная схема, подключение к системной магистрали, основные сигналы, режимы работы, формат управляющего слова, временные диаграммы, программирование. Последовательный порт КР580ВВ51. Назначение и основные характеристики, структурная схема, подключение к системной магистрали, основные сигналы, режимы работы, управляющее слово, слово состояния, временные диаграммы, программирование. Программируемый таймер КР580ВИ53. Назначение и основные характеристики, структурная схема, подключение к системной магистрали, основные сигналы, режимы работы, управляющее слово, временные диаграммы, функции сигнала GATE.

Тема 8. Микроконтроллеры

Определение и структура микроконтроллера, 8-, 16- и 32-разрядные микроконтроллеры. Принстонская и Гарвардская архитектура, RISC и CISC процессоры. Семейства и производители 8-разрядных микроконтроллеров: - MCS-8051 (компании Dallas Semiconductor, Philips и др.); - PicMicro компании Microchip; - AT Mega компании Atmel; - AVR компании Atmel; - 68HC05/705, 68HC08/908, 68HC11/711 компании Motorola. Микроконтроллеры семейства 68HC08/908. Общая

структура и номенклатура. Микроконтроллер 68HC908PG32, его структура и характеристики. Процессорный модуль CPU 08, регистровая модель, способы адресации; команды пересылки, арифметических и логических операций, сдвигов, байтовых операций и установки признаков, управления программой и процессором. Начальный запуск и обработка прерываний, реализация прерываний, модель управления внешним прерыванием. Режимы работы микроконтроллера: - рабочий режим; - режим ожидания; - режим останова; - режим отладки. Организация и программирование памяти. Распределение адресного пространства, стирание и программирование Flash-памяти. Параллельные порты ввода-вывода данных. Модуль асинхронного последовательного интерфейса SCI08. Таймерные модули (TIM08, TBM08). Модуль аналого-цифрового преобразования ADC08. Другие служебные и периферийные модули (сторожевой таймер COP08, модуль обслуживания клавиатуры KBI08, модуль контроля напряжения питания LVI08, модуль прерывания в контрольной точке BREAK08). Использование микроконтроллеров для управления электродвигателями. Коммуникационные микроконтроллеры.

Тематика лабораторных работ

Тема 2. Система команд микропроцессора К1810ВМ86 – 54 часа

Лабораторная работа №1. «Изучение учебной микроЭВМ УМПК-86». –6 часов.
Оснащение: Учебная микроЭВМ УМПК-86 для изучения микропроцессора К1810ВМ86.

Лабораторная работа №2. «Классификация, формат команд и методы адресации микропроцессора К1810ВМ86. Формирование первого байта и постбайта команды пересылки». – 9 часов.
Оснащение: Учебная микроЭВМ УМПК-86 для изучения микропроцессора К1810ВМ86.

Лабораторная работа №3. «Микропроцессор К1810ВМ86. Арифметические и логические команды». – 6 часов.
Оснащение: Учебная микроЭВМ УМПК-86 для изучения микропроцессора К1810ВМ86.

Лабораторная работа №4. «Микропроцессор К1810ВМ86. Команды расширенной арифметики». – 3 часа.
Оснащение: Учебная микроЭВМ УМПК-86 для изучения микропроцессора К1810ВМ86.

Лабораторная работа №5. «Микропроцессор К1810ВМ86. Цепочечные команды ». – 12 часов.

Оснащение: Учебная микроЭВМ УМПК-86 для изучения микропроцессора К1810ВМ86.

Защита лабораторной работы №2. «Классификация, формат команд и методы адресации микропроцессора К1810ВМ86. Формирование первого байта и постбайта команды пересылки». – 9 часов.
Оснащение: Учебная микроЭВМ УМПК-86 для изучения микропроцессора К1810ВМ86.

Защита лабораторной работы №5. «Микропроцессор К1810ВМ86. Цепочечные команды». – 12 часов.
Оснащение: Учебная микроЭВМ УМПК-86 для изучения микропроцессора К1810ВМ86.

Итоговая лабораторная работа. «Микропроцессор К1810ВМ86. ». – 3 часа.
Оснащение: Учебная микроЭВМ УМПК-86 для изучения микропроцессора К1810ВМ86.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Микропроцессорные системы управления» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:
– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
– защита выполненных лабораторных работ.
Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Микропроцессорные системы управления» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В седьмом семестре

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита по ассемблеру микропроцессора К1810ВМ86.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают задания для защиты лабораторных работ.

Образцы заданий для защиты лабораторных работ приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-8	способностью разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
ПК-3	способностью осуществлять разработку, ввод в эксплуатацию, обслуживание и выполнять ремонт электронных систем и вычислительных комплексов
ПК-4	способностью разрабатывать компоненты системного программного обеспечения
ПК-5	способностью сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем и программно-аппаратных комплексов

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися

дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-8 - способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: основные принципы и методы разработки алгоритмов, как строится алгоритм, понимать используемый язык программирования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: принципы построения микропроцессорных систем управления	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: принципы построения микропроцессорных систем управления. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: принципы построения микропроцессорных систем управпвления, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: принципы построения микропроцессорных систем управления, свободно оперирует приобретенным и знаниями.
Уметь: понимать написанные алгоритмы в разных видах: в блок-схемах, в программном коде, текстовым видом	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать наиболее эффективные варианты микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выбирать наиболее эффективные варианты микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выбирать наиболее эффективные варианты микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выбирать наиболее эффективные варианты микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи. Свободно

		умениями при их переносе на новые ситуации.	умений на новые, нестандартные ситуации.	оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыком написания кода, методами, необходимым и для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами анализа и разработки микропроцессорных систем управления	Обучающийся владеет методами анализа и разработки микропроцессорных систем управления в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами анализа и разработки микропроцессорных систем управления, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами анализа и разработки микропроцессорных систем управления, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-3 - способность осуществлять разработку, ввод в эксплуатацию, обслуживание и выполнять ремонт электронных систем и вычислительных комплексов				
знать: о структуре программных комплексов, основную теорию их построения и выполнении их ремонта. Понимать о расположении связи всех компонентов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: принципы построения микропроцессорных систем управления	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: принципы построения микропроцессорных систем управления. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: принципы построения микропроцессорных систем упрапвления, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: принципы построения микропроцессорных систем управления, свободно оперирует приобретенным и знаниями.

уметь: осуществлять разработку, ввод в эксплуатацию, обслуживание и выполнять ремонт электронных систем и вычислительных комплексов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать наиболее эффективные варианты микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выбирать наиболее эффективные варианты микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выбирать наиболее эффективные варианты микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выбирать наиболее эффективные варианты микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками ремонта электронных систем и вычислительных комплексах, владеть пониманием алгоритма ввода в эксплуатацию.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами анализа и разработки микропроцессорных систем управления	Обучающийся владеет методами анализа и разработки микропроцессорных систем управления в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами анализа и разработки микропроцессорных систем управления, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами анализа и разработки микропроцессорных систем управления, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-4 способность разрабатывать компоненты системного программного обеспечения				
знать: структуру построения разработки компонентов, знать язык программирования, необходимый	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: принципы построения микропроцессорных систем управления	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: принципы построения микропроцессорных систем управления. Допускаются значительные ошибки, проявляется	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: принципы построения микропроцессорных систем упрапвления, но допускаются незначительные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: принципы построения микропроцессо

для поставленной задачи. программного обеспечения		недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	рных систем управления, свободно оперирует приобретенным и знаниями.
уметь: разрабатывать компоненты системного программного обеспечения	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать наиболее эффективные варианты микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выбирать наиболее эффективные варианты микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выбирать наиболее эффективные варианты микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выбирать наиболее эффективные варианты микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками, необходимыми для написания кода и разработки компонентов системного программного обеспечения	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами анализа и разработки микропроцессорных систем управления	Обучающийся владеет методами анализа и разработки микропроцессорных систем управления в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами анализа и разработки микропроцессорных систем управления, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами анализа и разработки микропроцессорных систем управления, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-5 способность сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем и программно-аппаратных комплексов				

знать: о методах сопряжения аппаратных и программных средств в составе информационных и автоматизированных систем, знать построение программно-аппаратных комплексов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: принципы построения микропроцессорных систем управления	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: принципы построения микропроцессорных систем управления. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: принципы построения микропроцессорных систем управпвления, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: принципы построения микропроцессорных систем управления, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем и программно-аппаратных комплексов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать наиболее эффективные варианты микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выбирать наиболее эффективные варианты микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выбирать наиболее эффективные варианты микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выбирать наиболее эффективные варианты микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками сопряжения и разработки программных средств в информационных и	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами анализа и разработки микропроцессорных систем управления	Обучающийся владеет методами анализа и разработки микропроцессорных систем управления в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения	Обучающийся частично владеет методами анализа и разработки микропроцессорных систем управления, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся в полном объеме владеет методами анализа и разработки микропроцессорных систем управления,

автоматизированных системах и программно-аппаратных комплексах		навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Микропроцессоры и интерфейсные средства» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков

	по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Палагута К.А. Микропроцессорные системы управления транспортных средств :учебное пособие для вузов. - М.: МГИУ, 2009

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

- Специализированная учебная лаборатория кафедры «Автоматика и управление» АВ2610, оснащенная учебными микроЭВМ УМПК-86 для изучения микропроцессора К1810ВМ86 с методическими материалами по дисциплине «Микропроцессорные системы управления».

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:
Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов автоматизации управления жизненным циклом изделия, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.
Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.
Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.
Задачи самостоятельной работы студента:
- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:
- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;

- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдаются задания для подготовки к лабораторным работам.

При подготовке **к лабораторным работам** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме лабораторной работы.

В ходе лабораторной работы во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы лабораторной работы, определить порядок ее проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

Целесообразно в ходе защиты лабораторных работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Следует предоставить возможность выступления с места в виде кратких сообщений по подготовленному заранее вопросу.

В заключительной части лабораторной работы следует подвести ее итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенной лабораторной работы. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки :**09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

ОП (профиль): «Киберфизические системы»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра «СМАРТ-технологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ _Микропроцессорные системы управления

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

_____

_____

_____

Москва, 2022

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ					
ФГОС ВО **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-8	Способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	**знать:** ● основные принципы и методы разработки алгоритмов, как строится алгоритм, понимать используемый язык программирования **уметь:** ● понимать написанные алгоритмы в разных видах: в блок-схемах, в программном коде, текстовым видом **владеть:** ● навыком написания кода, методами, необходимыми для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	лабораторные работы, самостоятельная работа	ЗЛР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным работам

ПК-3	способность разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	**знать:** ● о структуре программных комплексов, основную теорию их построения и выполнении их ремонта. Понимать о расположении связи всех компонентов **уметь:** ● осуществлять разработку, ввод в эксплуатацию, обслуживание и выполнять ремонт электронных систем и вычислительных комплексов **владеть:** ● навыками ремонта электронных систем и вычислительных комплексах, владеть пониманием алгоритма ввода в эксплуатацию.	лекция, самостоятельная работа	Зач	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к зачету

ПК-4	способность разрабатывать компоненты системного программного обеспечения	**знать:** ● структуру построения разработки компонентов, знать язык программирования, необходимый для поставленной задачи. **уметь:** ● разрабатывать компоненты системного программного обеспечения **владеть:** ● навыками, необходимыми для написания кода и разработки компонентов системного программного обеспечения	лабораторные работы, самостоятельная работа	ЗЛР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным работам

ПК-5	способность сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем и программно-аппаратных комплексов	**знать:** ● о методах сопряжения аппаратных и программных средств в составе информационных и автоматизированных систем, знать построение программно-аппаратных комплексов **уметь:** ● сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем и программно-аппаратных комплексов **владеть:** навыками сопряжения и разработки программных средств в информационных и автоматизированных системах и программно-аппаратных комплексах	лабораторные работы, самостоятельная работа	ЗЛР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным работам

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Микропроцессорные системы управления»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	ЗЛР	Средство проверки умений и навыков применять полученные знания для решения практических задач с помощью инструментальных средств.	Задания для защиты лабораторных работ

Структура и содержание дисциплины «Микропроцессорные системы управления» по направлению подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Формы аттестации				
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР		ЗЛР		З	
	Седьмой семестр												
1.1	**Этапы проектирования микропроцессорной системы (МПС).** Концептуальный, алгоритмический и программный уровни.	**7**	**1**	**1**									
1.2	**Система команд микропроцессора К1810ВМ86.** Классификация, структура команды, методы адресации, формирование байтов команд, группы команд по функциональному назначению.	**7**	**2-4**	**3**									
1.3	Лабораторная работа 1 «Изучение учебной микроЭВМ УМПК-86»	7	1-2			6	8						
1.4	Лабораторная работа 2 «Ассемблер МП К1810ВМ86. Классификация, формат команд, методы адресации. Формирование первого байта и постбайта команды пересылки».	7	3-5			9	14						
1.5	Лабораторная работа 3 «Ассемблер МП К1810ВМ86. Арифметические и логические команды».	7	6-7			6	14						
1.6	**Принцип адресного взаимодействия на магистрали.** Полная и частичная дешифрация адреса. Использование стандартных дешифраторов и ПЗУ для дешифрации адреса.	**7**	**5**	**1**									

1.7	Лабораторная работа 4 «Ассемблер МП К1810ВМ86. Команды расширенной арифметики и работы с десятичными числами».	7	8			3	6						
1.8	**Сопряжение микроЭВМ с внешними устройствами.** Подключение клавиатуры и индикаторов. Сохранение данных при отключении питания.	**7**	**6-7**	**2**									
1.9	Лабораторная работа 5 «Ассемблер МП К1810ВМ86. Цепочечные команды».	7	9-11			9	12						
1.10	**Арбитры, реализующие гибкое обслуживание запросов** Детерминированные и вероятностные арбитры. Способы выделения источников запросов.	**7**	**8-9**	**2**									
1.11	Защита лабораторной работы 2 «Ассемблер МП К1810ВМ86. Классификация, формат команд, методы адресации. Формирование первого байта и постбайта команды пересылки».	7	12-14			9	12			+			
1.12	**Методы расширения адресного пространства** Методы окна, базовых регистров, банков. Метод виртуальной памяти. Структура и назначение блоков системы, реализующей метод виртуальной памяти. Обзорная лекция.	**7**	**10-11**	**2**									
1.13	**Интерфейсные БИС.** Основные технические характеристики и структурные схемы параллельного и последовательного портов и программируемого таймера.	**7**	**12-13**	**2**									
1.14	**Микроконтроллеры** Определение и структура микроконтроллера, 8-, 16- и 32-разрядные микроконтроллеры. Принстонская и Гарвардская архитектура, RISC и CISC процессоры. Семейства и производители 8-разрядных микроконтроллеров: - MCS-8051 (компании Dallas Semiconductor, Philips и др.); - PicMicro компании Microchip; - AT Mega компании Atmel; - AVR компании Atmel; - 68HC05/705, 68HC08/908, 68HC11/711 компании Motorola. Микроконтроллеры семейства	**7**	**14-17**	**4**									

	68HC08/908. Общая структура и номенклатура. Микроконтроллер 68HC908PG32, его структура и характеристики. Процессорный модуль CPU 08, регистровая модель, способы адресации; команды пересылки, арифметических и логических операций, сдвигов, байтовых операций и установки признаков, управления программой и процессором.												
1.15	Защита лабораторной работы 5 «Ассемблер МП К1810ВМ86. Цепочечные команды».	7	15-17			9	6			+			
1.16	***Обзорная лекция***	**7**	**18**	**1**									
1.17	Обзорная лабораторная работа.	7	18			3							
	Форма аттестации		**19-21**									**3**	
	Всего часов по дисциплине в седьмом семестре			18		54	72						

Вопросы к зачету

1. Классификация команд МП К1810ВМ86
2. Обзор методов адресации МП К1810ВМ86
3. Регистровая адресация МП К1810ВМ86
4. Непосредственная адресация МП К1810ВМ86
5. Прямая адресация МП К1810ВМ86
6. Косвенная регистровая адресация МП К1810ВМ86
7. Базовая адресация МП К1810ВМ86
8. Индексная адресация МП К1810ВМ86
9. Базовая индексная адресация МП К1810ВМ86
10. Команды сложения и вычитания. Код ASCII МП К1810ВМ86
11. Команды сложения и вычитания. Код BCD МП К1810ВМ86
12. Деление в формате ASCII МП К1810ВМ86
13. Умножение в формате ASCII МП К1810ВМ86
14. Цепочечные команды. Префикс повторения МП К1810ВМ86
15. Команды пересылки МП К1810ВМ86
16. Формат команды МП К1810ВМ86, назначение полей первого байта
17. Структура постбайта команды МП К1810ВМ86
18. Формирование эффективного адреса МП К1810ВМ86
19. Этапы проектирования микропроцессорной системы. Работа в режиме цикла.
20. Этапы проектирования микропроцессорной системы. Работа в режиме прерываний.
21. Типовая структура управляющей микроЭВМ.
22. Схема полной дешифрации адреса.
23. Упрощение схемы, реализующей метод полной дешифрации адреса.
24. Передача информации без использования ШД.
25. Использование отдельных стандартных дешифраторов для частичной дешифрации адреса.
26. Каскадирование стандартных дешифраторов.
27. Использование микросхем ОЗУ при частичной дешифрации адреса.
28. Системы с резервированием на базе микросхем ОЗУ.
29. Использование ПЗУ в качестве адресного дешифратора.
30. Программируемая логическая матрица в качестве адресного дешифратора.
31. Начальный пуск процессора и защита вычислений от сбоев питания.
32. Арбитр с программируемыми приоритетами каналов.
33. Вероятностный арбитр.
34. Подключение клавиатуры и стрелочных индикаторов в микро ЭВМ.
35. Сопряжение микро ЭВМ с клавиатурой и группой датчиков с использованием общего входного порта.
36. Подключение клавиатуры к магистрали микро ЭВМ.
37. Назначение и основные характеристики параллельного порта.

38. Структура параллельного порта.
39. Режимы работы параллельного порта.
40. Формат управляющего слова параллельного порта.
41. Режим "0".
42. Режим "1".
43. Режим "2".
44. Программирование параллельного порта.
45. Операции управляющего сигнала параллельного порта.
46. Структура последовательного порта.
47. Назначение и основные характеристики последовательного порта.
48. Основные сигналы последовательного порта.
49. Управляющее слово последовательного порта.
50. Режимы работы последовательного порта.
51. Временные диаграммы работы последовательного порта.
52. Программирование последовательного порта.
53. Назначение и основные характеристики программируемого таймера.
54. Структура программируемого таймера.
55. Основные сигналы программируемого таймера.
56. Управляющее слово программируемого таймера.
57. Режимы работы программируемого таймера (с временными диаграммами).
58. Функции сигнала GATE.
59. Обзор методов расширения адресного пространства.
60. Метод окна.
61. Метод базовых регистров.
62. Метод банков.
63. Схемная реализация "ядра" виртуальной памяти.
64. Метод виртуальной памяти. Принцип работы.
65. Назначение АЗУ.
66. Назначение ОЗУ1 и ОЗУ2.
67. Поиск и замена страницы в методе виртуальной памяти.
68. Поле признаков АЗУ.
69. Особенности семейства микроконтроллеров 68HC08/908
70. Общая структура и номенклатура семейства 68HC08/908
71. Служебные модули семейства 68HC08/908
72. Параллельные порты семейства 68HC08/908
73. Микроконтроллер 68HC908GP32, структура и характеристики
74. Процессорный модуль CPU08, регистровая модель
75. Процессорный модуль CPU08, способы адресации
76. Процессорный модуль CPU08, группы команд
77. Процессорный модуль CPU08, команды пересылки
78. Процессорный модуль CPU08, команды арифметические операции
79. Процессорный модуль CPU08, команды логических операций
80. Процессорный модуль CPU08, команды сдвигов

81. Процессорный модуль CPU08, команды битовых операций
82. Процессорный модуль CPU08, команды управления программой
83. Процессорный модуль CPU08, команды прерывания и управления процессором
84. Начальный пуск процессора CPU08
85. Обработка прерываний процессора CPU08
86. Модуль IRQ08
87. Режимы работы МК семейства 68HC08/908, обзор
88. Режим ожидания МК семейства 68HC/908
89. Режим останова МК семейства 68HC/908
90. Режим отладки МК семейства 68HC/908
91. Распределение адресного пространства МК GP32

Варианты заданий для защиты лабораторных работ в 7 семестре

1. Разработать и отладить команду пересылки на ассемблере микропроцессора К1810ВМ86 с параметрами, задаваемыми преподавателем.

2. Разработать и отладить цепочечную команду на ассемблере микропроцессора К1810ВМ86 с параметрами, задаваемыми преподавателем.