

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 07.10.2023 14:53:00  
Уникальный идентификатор документа:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета машиностроения  
/ Е. В. Сафонов /  
« 10 » октября 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Проектирование микропроцессорных систем управления»**

Направление подготовки  
**27.04.04 «Управление в технических системах»**

Образовательная программа (профиль подготовки)  
**«Автономные информационные управляющие системы»**

Квалификация (степень) выпускника  
**Магистр**

Форма обучения  
**Очная**

Москва 2022 г.

Программа дисциплины «**Проектирование микропроцессорных систем управления**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **27.04.04 «Управление в технических системах»** и профилю подготовки «**Автономные информационные управляющие системы**».

Программу составил:

к.т.н., доцент  К.А. Палагута;


Программа дисциплины «**Проектирование микропроцессорных систем управления**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **27.04.04 «Управление в технических системах»** и профилю подготовки «**Автономные информационные управляющие системы**» и утверждена на заседании кафедры «Автоматика и управление»

Заведующий кафедрой  
Автоматика и управление



/А.В. Кузнецов/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **27.04.04 «Управление в технических системах»** и профилю подготовки «**Автономные информационные управляющие системы**»

 / А.В. Кузнецов /

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии



/ А.Н. Воскресенский /

«18» 09 2022 г. Протокол: 14-22

Присвоен регистрационный номер:	27.04.04.02/01.2022.09
---------------------------------	------------------------

## **1. Цели освоения дисциплины.**

К **основным целям** освоения дисциплины **«Проектирование микропроцессорных систем 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 магистра по направлению, в том числе формирование умений по анализу и разработке эффективных микропроцессорных систем.

К **основным задачам** освоения дисциплины **«Проектирование микропроцессорных систем управления»** следует отнести:

– овладение теоретическими и практическими методами анализа и разработки микропроцессорных систем.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина **«Проектирование микропроцессорных систем управления»** относится к числу учебных дисциплин обязательной части Блока 1 основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина **«Проектирование микропроцессорных систем управления»** взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части Блока 1:

- Компьютерные технологии управления в технических системах.

## **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-7	способностью осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы разработки микропроцессорных систем управления</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать наиболее эффективные методы разработки микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современными методами разработки микропроцессорных систем управления</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часа (из них 108 часов – самостоятельная работа студентов).

На первом курсе во **втором** семестре выделяется **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часов (из них 108 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Проектирование микропроцессорных систем управления» изучаются на первом курсе.

**Второй семестр:** лекции – 16 часов, лабораторные работы – 12 часов, семинары – 8 часов, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Проектирование микропроцессорных систем управления» по срокам и видам работы отражены в приложении.

## Содержание разделов дисциплины

### Второй 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. 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

### **Тема 3. 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 формователи. 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 4. 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 5. 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.

### **Тематика лабораторных работ**

## **Тема 2. Микроконтроллеры. – 12 часов**

Лабораторная работа №1. «Изучение лабораторного макета LabKit08 и интегрированной среды программирования ICS08GPGTZ». – 2 часа.

Оснащение: Лабораторный макет LabKit08 для изучения микроконтроллера МС68НС908GP32.

Лабораторная работа №2. «Микроконтроллер МС68НС908GP32: регистровая структура, способы адресации, команды пересылки». – 2 часа.

Оснащение: Лабораторный макет LabKit08 для изучения микроконтроллера МС68НС908GP32.

Лабораторная работа №3. «Микроконтроллер МС68НС908GP32: команды обработки данных». – 2 часа.

Оснащение: Лабораторный макет LabKit08 для изучения микроконтроллера МС68НС908GP32.

Лабораторная работа №4. «Микроконтроллер МС68НС908GP32: команды управления программой». – 2 часа.

Оснащение: Лабораторный макет LabKit08 для изучения микроконтроллера МС68НС908GP32.

Лабораторная работа №5. «Микроконтроллер МС68НС908GP32: программирование на языке Ассемблера». – 2 часа.

Оснащение: Лабораторный макет LabKit08 для изучения микроконтроллера МС68НС908GP32.

Защита лабораторной работы №5. «Микроконтроллер МС68НС908GP32: программирование на языке Ассемблера». Итоговая лабораторная работа. – 2 часа.

Оснащение: Лабораторный макет LabKit08 для изучения микроконтроллера МС68НС908GP32.

### **Тематика семинарских занятий**

## **Тема 2. Микроконтроллеры – 8 часов**

Семинарское занятие 1. «Ассемблер МП К1810ВМ86. Классификация, формат команд, методы адресации. Формирование первого байта и постбайта команды пересылки. Команды пересылки.». – 2 часа.

Семинарское занятие 2. «Ассемблер МП К1810ВМ86. Арифметические и логические команды». – 2 часа.

Семинарское занятие 3. «Ассемблер МП К1810ВМ86. Команды расширенной арифметики и работы с десятичными числами». – 2 часа.

Семинарское занятие 4. «Ассемблер МП К1810ВМ86. Цепочечные команды». – 2 часа.

## **5. Образовательные технологии.**

Методика преподавания дисциплины **«Проектирование микропроцессорных систем 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 и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов курсовой работы;
- защита выполненных лабораторных работ;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме контрольных работ.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины **«Проектирование микропроцессорных систем управления»** и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 44% 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:



## **Во втором семестре**

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.

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

Образцы заданий для защиты лабораторных работ, экзаменационных билетов, 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:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
ОПК-7	способностью осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления

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-7** - способность осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<b>знать:</b> методы разработки микропроцессорных систем управления	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы разработки микропроцессорных систем управления	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы разработки 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: методы разработки микропроцессорных систем управления, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы разработки микропроцессорных систем управления, свободно оперирует приобретенным и знаниями.
<b>уметь:</b> выбирать наиболее эффективные методы разработки микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать наиболее эффективные методы разработки микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выбирать наиболее эффективные методы разработки 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 методы разработки 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 методы разработки микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

<b>владеть:</b> современным и методами разработки микропроцессорных систем управления	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет современными методами разработки микропроцессорных систем управления	Обучающийся владеет современными методами 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 современными методами 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 современными методами разработки микропроцессорных систем управления, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
--	---	---	---	--

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена 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 «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
-------------------------	-----------------

Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, 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.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, 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

**в) программное обеспечение:**

1. Интегрированная среда программирования ICS08GPGTZ.

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

• Специализированная учебная лаборатория кафедры «Автоматика и управление» АВ2614, оснащенная лабораторными макетами LabKit08 для изучения микроконтроллера МС68НС908GP32 с методическими материалами по дисциплине «Проектирование микропроцессорных систем управления».

Программа составлена в соответствии с требованиями **ФГОС 3+** и учебным планом по направлению **27.03.04 «Управление в технических системах»**, образовательная программа **«Автономные информационные управляющие системы»**

**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 семинарским занятиям.

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 семинара.

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.

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

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.

При подготовке к семинарскому занятию 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 семинара.

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

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

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

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: **27.03.04 «Управление в технических системах»**  
ОП (профиль): **«Управление в робототехнических системах»**

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Автоматика и управление»

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **ПО ДИСЦИПЛИНЕ Проектирование микропроцессорных систем управления**

- Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств  
2. Описание оценочных средств:

---

---

---

**Составители:**

**Палагута К.А., доц., к.т.н.**

Москва, 2022\_год



**ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

<b>ПРОЕКТИРОВАНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ</b>					
<b>ФГОС ВО 27.03.04 «Управление в технических системах»</b>					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:					
<b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>		<b>Перечень компонентов</b>	<b>Технология формирования компетенций</b>	<b>Форма оценочного средства**</b>	<b>Степени уровней освоения компетенций</b>
<b>ИН-ДЕКС</b>	<b>ФОРМУЛИРОВКА</b>				

ОПК-7	<p>способность осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы разработки микропроцессорных систем управления</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать наиболее эффективные методы разработки микропроцессорных систем управления для решения конкретной задачи</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <p>современными методами разработки микропроцессорных систем управления</p>	<p>лекция, лабораторные работы, самостоятельная работа</p>	<p>ЗЛР, Экз</p>	<p><b>Базовый уровень:</b> воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам и лабораторным работам</p>
-------	--	--	--	-----------------	--

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



**Перечень оценочных средств по дисциплине «Проектирование микропроцессорных систем 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 «Проектирование микропроцессорных систем управления» по направлению подготовки  
27.03.04 «Управление в технических системах»  
(магистр)**

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		Э	
	<b>Второй семестр</b>												
1.1	<b>Этапы проектирования микропроцессорной системы управления (МПСУ).</b> Концептуальный, алгоритмический и программный уровни.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>									
1.2	<b>Микроконтроллеры</b> Понятие микроконтроллера, классификация микроконтроллеров. 8, 16 и 32-разрядные микроконтроллеры. Семейство MC68HC08/908 фирмы Motorola. Микроконтроллер 68HC908GP32, структура и характеристики. Режимы работы микроконтроллера 68HC908GP32	<b>2</b>	<b>2-6</b>	<b>4</b>									
1.3	Семинарское занятие 1. «Ассемблер МП К1810ВМ86. Классификация, формат команд, методы адресации. Формирование первого байта и постбайта,	<b>2</b>	2-3		2								

	команды пересылки».												
1.4	Лабораторная работа «Изучение лабораторного макета LabKit08 и интегрированной среды программирования ICS08GPGTZ»	2	3-4			2	18						
1.5	Семинарское занятие 2. «Ассемблер МП К1810ВМ86. Арифметические и логические команды».	2	3-4		2								
1.6	Лабораторная работа «Микроконтроллер МС68НС908GP32: регистровая структура, способы адресации, команды пересылки»	2	4-5			2	18						
1.7	Семинарское занятие 3. «Ассемблер МП К1810ВМ86. Команды расширенной арифметики и работы с десятичными числами».		4-5		2								
1.8	Лабораторная работа «Микроконтроллер МС68НС908GP32: команды обработки данных»	2	5-6			2	18						
1.9	Семинарское занятие 4. «Ассемблер МП К1810ВМ86. Цепочечные команды». – 2 часа.		5-6		2								
1.10	Лабораторная работа «Микроконтроллер МС68НС908GP32: команды управления программой»	2	7-8			2	18						
1.11	Лабораторная работа «Микроконтроллер	2	9-10			2	18						

	МС68НС908GP32: программирование на языке Ассемблера»												
1.12	Защита лабораторной работы «Микроконтроллер МС68НС908GP32: программирование на языке Ассемблера»	2	11-12			2	18			+			
1.9	<b>Сопряжение микроЭВМ с внешними устройствами.</b> Подключение клавиатуры и индикаторов. Сохранение данных при отключении питания.	2	7-8	2									
1.10	<b>Арбитры, реализующие гибкое обслуживание запросов</b> Детерминированные и вероятностные арбитры. Способы выделения источников запросов.	2	9-10	4									
1.11	<b>Методы расширения адресного пространства</b> Методы окна, базовых регистров, банков. Метод виртуальной памяти. Структура и назначение блоков системы, реализующей метод виртуальной памяти. Обзорная лекция.	2	11-12	4									
	Промежуточная аттестация												Э
	Всего часов по дисциплине во втором семестре			16	8	12	108						

## Образцы экзаменационных билетов

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет Машиностроения  
*(название факультета)*

**Кафедра «Автоматика и управление»**

*(название выпускающей кафедры)*

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

для проведения экзамена по дисциплине

**«Проектирование микропроцессорных систем управления»**

- 
- 
1. Микроконтроллер 68HC908GP32, структура и характеристики.
  2. Начальный пуск процессора и защита вычислений от сбоев питания.
  3. Этапы проектирования микропроцессорной системы. Работа в режиме цикла.
- 

—  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры.

Протокол от « » \_\_\_\_\_ 202 г. № \_.

Зав. каф. «Автоматика и управление» \_\_\_\_\_

*(личная подпись)*

А.В. Кузнецов

*(Ф.И.О. Фамилия)*

---



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет Машиностроения  
*(название факультета)*

**Кафедра «Автоматика и управление»**

*(название выпускающей кафедры)*

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

для проведения экзамена по дисциплине

**«Проектирование микропроцессорных систем управления»**

- 
- 
1. Режим ожидания МК семейства 68НС/908
  2. Арбитр с программируемыми приоритетами каналов.
  3. Обзор методов расширения адресного пространства.
- 

—  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры.

Протокол от « » \_\_\_\_\_ 202 г. № .

Зав. каф. «Автоматика и управление» \_\_\_\_\_

*(личная подпись)*

А.В. Кузнецов

*(Ф.И.О. Фамилия)*

## Экзаменационные вопросы

1. Этапы проектирования микропроцессорной системы. Работа в режиме цикла.
2. Этапы проектирования микропроцессорной системы. Работа в режиме прерываний.
3. Начальный пуск процессора и защита вычислений от сбоя питания.
4. Арбитр с программируемыми приоритетами каналов.
5. Вероятностный арбитр.
6. Подключение клавиатуры и стрелочных индикаторов в микро ЭВМ.
7. Сопряжение микро ЭВМ с клавиатурой и группой датчиков с использованием общего входного порта.
8. Подключение клавиатуры к магистрали микро ЭВМ.
9. Обзор методов расширения адресного пространства.
10. Метод окна.
11. Метод базовых регистров.
12. Метод банков.
13. Схемная реализация "ядра" виртуальной памяти.
14. Метод виртуальной памяти. Принцип работы.
15. Назначение АЗУ.
16. Назначение ОЗУ1 и ОЗУ2.
17. Поиск и замена страницы в методе виртуальной памяти.
18. Поле признаков АЗУ.
19. Особенности семейства микроконтроллеров 68HC08/908
20. Общая структура и номенклатура семейства 68HC08/908
21. Служебные модули семейства 68HC08/908
22. Параллельные порты семейства 68HC08/908
23. Микроконтроллер 68HC908GP32, структура и характеристики
24. Процессорный модуль CPU08, регистровая модель
25. Процессорный модуль CPU08, способы адресации
26. Процессорный модуль CPU08, группы команд
27. Процессорный модуль CPU08, команды пересылки
28. Процессорный модуль CPU08, команды арифметические операции
29. Процессорный модуль CPU08, команды логических операций
30. Процессорный модуль CPU08, команды сдвигов
31. Процессорный модуль CPU08, команды битовых операций
32. Процессорный модуль CPU08, команды управления программой
33. Процессорный модуль CPU08, команды прерывания и управления процессором
34. Начальный пуск процессора CPU08
35. Обработка прерываний процессора CPU08

- 36.Модуль IRQ08
- 37.Режимы работы МК семейства 68HC08/908, обзор
- 38.Режим ожидания МК семейства 68HC/908
- 39.Режим останова МК семейства 68HC/908
- 40.Режим отладки МК семейства 68HC/908
- 41.Распределение адресного пространства МК GP32
- 42.Стирание и программирование Flash-памяти МК GP32
- 43.Функциональная схема лабораторного макета LabKit08
- 44.Интегрированная среда WinIDE

### **Варианты заданий для защиты лабораторных работ**

1. Разработать и отладить программу сортировки массива из однобайтовых чисел со знаком на ассемблере микроконтроллера с параметрами, задаваемыми преподавателем.