



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храпшин

04.02.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОСНОВЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ТЕХНИКИ***

Направление подготовки (специальность)  
11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Интернет вещей в промышленной электронике

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск  
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

15.01.2025, протокол № 5

Зав. кафедрой

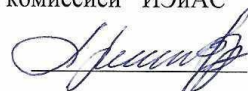


Д.Ю. Усатый

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

04.02.2025 г. протокол № 3

Председатель



В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭиМЭ, к.т.н.



Швидченко Д.В.

Рецензент:

директор сервисного центра ООО «Техноап-Инжиниринг», к.т.н.

Суспицын Е.С.

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Основы микропроцессорной техники» является ознакомление слушателей с базисным микропроцессорным комплектом (серии K580): изучение структуры МП КР580ВМ80А, режимов его работы; изучение структуры и функций отдельных интегральных микросхем, входящих в состав микропроцессорного комплекта, а также схем их подключения к микропроцессорной системе. Ознакомление студентов с работой 8-ми и 16-разрядных микроконтроллеров на примере микроконтроллеров Intel8051 семейства MCS51 и MC9S12C128 семейства Freescale Semiconductor: изучение структуры ядра, изучение способов адресации и системы команд, ознакомление с подсистемой прерываний, структурой и принципом работы тактирующих устройств, работой подсистемы ввода/вывода.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы микропроцессорной техники входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Информатика и информационные технологии

Дискретная математика

Основы Интернет вещей

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Микропроцессоры

Микроконтроллеры архитектуры ARM

Элементы цифровой техники

Проектирование микропроцессорных систем

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы микропроцессорной техники» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий
ОПК-4.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам
ОПК-4.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
ПК-1	Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений
ПК-1.1	Разрабатывает эскизный проект, включающий: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; рассчитывает все необходимые показатели структурной схемы электронного устройства или

	системы, в том числе показатели качества; выбирает и обосновывает схемы вспомогательных устройств
ПК-1.2	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнивает с аналогами по технико-экономическим характеристикам
ПК-2 Способен проводить работы по наладке, испытанию и сдаче в эксплуатацию опытных образцов электронных устройств и систем	
ПК-2.1	Производит монтаж, наладку и предварительные испытания опытного образца (опытной партии) электронного устройства или системы в соответствии с программами и методиками испытаний и другой нормативно-технической документацией
ПК-2.2	Анализирует и систематизирует данные об отказах в работе опытных образцов электронного оборудования
ПК-5 Способен тестировать, обслуживать и обеспечивать бесперебойную работу электронных средств и электронных систем различного назначения	
ПК-5.1	Осуществляет организацию и проведение профилактического и текущего ремонта электронного оборудования
ПК-5.2	Решает вопросы контроля полноты и качества проведения ремонтных работ

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 54,15 акад. часов;
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,15 акад. часов;
- самостоятельная работа – 18,15 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1								
1.1 Общие понятия и определения курса. Классификация микропроцессоров. Микропроцессорный комплект серии K580. Состав комплекта. Основные технические характеристики всего комплекта в целом и составляющих его элементов.	4	1	1		2	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-5.1, ПК-5.2
Итого по разделу		1	1		2			
2. Раздел 2								
2.1 Архитектура МП КР580ВМ80А. Назначение выводов микросхемы. Схемотехника подключения различных элементов микропроцессорного комплекта. Входные и выходные сигналы управления.	4	1	2		2	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-5.1, ПК-5.2
Итого по разделу		1	2		2			
3. Раздел 3								

3.1 Слово состояния микропроцессора: схема формирования, назначение отдельных битов, стандартные машинные циклы МП КР580ВМ80А. Программно-управляемый обмен данными с внешними устройствами в микропроцессорной системе на основе МП КР580ВМ80А.	4	1	2		1	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-5.1, ПК-5.2
Итого по разделу		1	2		1			
4. Раздел 4								
4.1 Обмен данными в микропроцессорной системе на основе МП КР580ВМ80А в режимах «Прерывание» и «Прямого доступа к памяти».	4	1	4		1	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-5.1, ПК-5.2
Итого по разделу		1	4		1			
5. Раздел 5								
5.1 Режимы работы МП КР580ВМ80А в режимах «Останов», «Начальная установка». Организация магистрали управления в микропроцессорной системе на основе МП КР580ВМ80А.	4	2	4		1	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-5.1, ПК-5.2
Итого по разделу		2	4		1			
6. Раздел 6								
6.1 Семейство однокристальных микроконтроллеров MCS51: общая характеристика, программно-логическая модель процессорного ядра, режимы работы.	4	2	4		3	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-5.1, ПК-5.2
Итого по разделу		2	4		3			
7. Раздел 7								
7.1 Программно-аппаратная структура контроллеров MCS51. Способы адресации, система команд.	4	2	4		2,8	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-5.1, ПК-5.2
Итого по разделу		2	4		2,8			
8. Раздел 8								

8.1 Подсистема прерываний, ввода/вывода, таймеров микроконтроллеров семейства MCS51.	Подсистема порты подсистема	4	3	5	1,8	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-5.1, ПК-5.2
Итого по разделу		3	5		1,8			
9. Раздел 9								
9.1 Семейство однокристальных микро-контроллеров HCS12: характеристика, программно-логическая модель процессорного ядра CPU12, режимы работы.	общая	4	2	4	2,55	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-5.1, ПК-5.2
Итого по разделу		2	4		2,55			
10. Раздел 10								
10.1 Процессорное ядро CPU12: способы адресации, система команд.		4	2	4	1	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-5.1, ПК-5.2
Итого по разделу		2	4		1			
Итого за семестр		17	34		18,15		экзамен	
Итого по дисциплине		17	34		18,15		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Основы микропроцессорной техники» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии. Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где студентам за-ранее предлагается ознакомиться с информацией по теме лекционного занятия для под-готовки вопросов лектору, таким образом лекция проходит по типу «вопросы–ответы–дискуссия». На всех лекционных занятиях также применяются элементы лекции-визуализации, за счет представления части лекционного материала с помощью заранее подготовленных презентаций, слайдов с помощью мультимедийного оборудования.

Лекционный материал закрепляется на лабораторных занятиях, на которых выполняются индивидуальные и групповые задания по пройденной теме. Для глубокого и полного усвоения лекционного материала на лабораторных занятиях студентам предлагается выполнять задания на специализированных учебных стендах. На лабораторных занятиях также применяются метод контекстного обучения, работы в команде и метод case-study, позволяющие усвоить учебный материал путём выявления связей между конкретным знанием и его применением, а также анализа конкретных ситуаций и поиска решений в группе студентов. Защита результатов лабораторных работ проходит в виде диалога преподавателя и студента, преподавателем задаются контрольные вопросы с целью выяснения глубины знаний студента по данному разделу, при этом пробелы в знаниях студента восполняются дополнительными пояснениями, комментариями преподавателя.

В ходе самостоятельной работы студенты получают более глубокие практические навыки по дисциплине при подготовке к выполнению и защите лабораторных работ и итоговой аттестации.

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: устный опрос (собеседование), выполнение работ на специализированном лабораторном оборудовании и защита полученных результатов, защита курсовой работы.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Лукьянов, С.И. Основы микропроцессорной техники [Текст]: учеб. пособие. 3-е изд. / С.И. Лукьянов, Д.В. Швидченко, Е.С. Суспицын, Р.С. Пишнограев, Н.В. Швидченко, С.С. Красильников – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2019. – 139 с. – URL: [https://newlms.magtu.ru/pluginfile.php/1644728/mod\\_resource/content/1/Основы%20микропроцессорной%20техники.pdf](https://newlms.magtu.ru/pluginfile.php/1644728/mod_resource/content/1/Основы%20микропроцессорной%20техники.pdf) – Режим доступа: для авториз. пользователей.

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. – ISBN 978-5-8114-1379-9. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/12948> – Ре-жим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Предко, М. PIC-микроконтроллеры: архитектура и программирование:

справочник / М. Предко. – Москва: ДМК Пресс, 2010. – 512 с. – ISBN 978-5-94074-534-1. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/895> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Магда, Ю. С. Микроконтроллеры PIC 24: архитектура и программирование: учебное пособие / Ю. С. Магда. – Москва: ДМК Пресс, 2010. — 240 с. — ISBN 978-5-94120-227-0. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/917> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Магда, Ю. С. Микроконтроллеры серии 8051: практический подход / Ю. С. Магда. – Москва: ДМК Пресс, 2010. – 228 с. – ISBN 5-94074-394-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/871> – Режим до-ступа: для авториз. пользователей.

4. Батоврин, В. К. LabVIEW: практикум по электронике и микропроцессорной технике: учебное пособие / В. К. Батоврин, А. С. Бессонов, В. В. Мошкин. – Москва: ДМК Пресс, 2010. – 182 с. – ISBN 5-94074-204-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/869> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Китаев, Ю. В. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю. В. Китаев. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, [б.г.]. – Часть 1 – 2016. – 51 с. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/91388> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Васильев, И. А. Основы микропроцессорной техники с элементами моделирования в среде Multisim: учебное пособие / И. А. Васильев. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. – 60 с. – ISBN 978-5-7038-4647-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/103281> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Шагурин, И. И. Микроконтроллеры и их применение в электронной аппаратуре : учебное пособие / И. И. Шагурин, М. О. Мокрецов. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2013. — 160 с. — ISBN 978-5-7262-1827-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75815> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **в) Методические указания:**

1. Лукьянов, С.И. Машинные языки. Основы микропроцессорной техники. Лабораторный практикум [Текст]: учебное пособие / С.И. Лукьянов, Д.В. Швидченко, Е.С. Сус-пицын, Р.С. Пишнограев, Н.В. Швидченко, С.С. Красильников. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 130 с.

2. Лукьянов, С.И. Машинные языки. Основы микропроцессорной техники. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие. 2-е изд. / С.И. Лукьянов, Д.В. Швидченко, Е.С. Суспицын, Р.С. Пишнограев, Н.В. Швидченко, С.С. Красильников. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2020. – 130 с. (№ госрегистрации 0322000966).

3. Лукьянов, С.И. Курсовое проектирование по дисциплинам «Машинные языки про-граммирования» и «Основы микропроцессорной техники» [Текст]: методические ука-зания / С.И. Лукьянов, Е.С. Суспицын, Д.В. Швидченко, Р.С. Пишнограев. – Магнито-горск: Изд-во МГТУ им. Г.И. Носова, 2011. – 55 с.

4. Ремизевич, Т. Лабораторный практикум «Шестнадцатиразрядные микроконтроллеры семейства HCS12» [Текст]: методические указания / Т. Ремизевич, Д. Доброхотов. – М.: 2009. – 193 с.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
NI MultiSim Education	К-68-08 от 29.05.2008	бессрочно
NI Developer Suite	К-118-08 от 20.10.2008	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Arduino	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно
Freescale CodeWarrior Special Edition v.5.1	Поставляется в комплекте оборудования NI Elvis	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Лекционная аудитория (458):

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации.

2. Аудитория для практических занятий - Лаборатория микропроцессорных систем (458):

1. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации.

2. Специализированные учебные стенды (учебный микропроцессорный комплект серии К580).

3. Универсальные измерительные приборы.

4. Осциллограф.

5. Демонстрационные плакаты «Система команд МП КР580ВМ80А».

6. Персональные компьютеры с установленным ПО.

3. Аудитория для самостоятельной работы (458, 460):

1. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации.

2. Специализированные учебные стенды (учебный микропроцессорный комплект серии К580).

3. Универсальные измерительные приборы.

4. Осциллограф.

5. Демонстрационные плакаты «Система команд МП КР580ВМ80А».

6. Персональные компьютеры с установленным ПО.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Основы микропроцессорной техники» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение и защиту результатов лабораторных работ.

Темы лабораторных работ (ЛР):

**ЛР №1 «Исследование функциональных возможностей встроенного «Монитора» учебного микропроцессорного комплекта»**

**Контрольные вопросы**

1. Как подготовить УМК к работе?
2. В какой последовательности необходимо манипулировать клавишами для индикации и изменения содержимого памяти?
3. В какой последовательности необходимо манипулировать клавишами при заполнении массива памяти константой?
4. Как нужно действовать при отыскании контрольной суммы массива памяти?
5. Как нужно действовать, чтобы обеспечить перемещение массива памяти в адресном пространстве?
6. Как передать управление программе пользователя?
7. В какой последовательности необходимо манипулировать клавишами при исследовании содержимого регистров микропроцессора?
8. Каков начальный и конечный адреса 5 килобайта адресного пространства микропроцессора?
9. Каков объем блока памяти в диапазоне адресов 0D00H...0EFFH?

**ЛР №2 «Исследование простейших команд, запуск и выполнение простых программ»**

**Контрольные вопросы**

1. Перечень, назначение и процесс выполнения команд арифметических операций.
2. Перечень, назначение и процесс выполнения команд логических операций.
3. Перечень, назначение и процесс выполнения вспомогательных арифметических и логических команд.
4. Перечень, назначение и процесс выполнения команд пересылки данных.
5. Понятие стековой области. Перечень, назначение и процесс выполнения команд обмена данными со стеком.
6. Перечень, назначение и процесс выполнения команд обмена данными с внешними устройствами.
7. Назначение команд управления *JMP, CALL, PCHL, RET, EI, DI, HLT, NOP, JC, CC, RC*.
8. Назначение команд ввода-вывода *IN, OUT*.
9. Назначение команд работы со стеком *PUSH, POP, XTHL, SPHL*.

**ЛР №3 «Режимы адресации. Исследование выполнения команд арифметических и логических операций»**

**Контрольные вопросы**

1. Перечень, назначение и процесс выполнения команд арифметических операций.
2. Перечень, назначение и процесс выполнения команд логических операций.
3. Перечень, назначение и процесс выполнения вспомогательных арифметических и логических команд.
4. Перечислите способы адресации в системе команд микропроцессора KP580BM80A.
5. Какие способы адресации операндов используются в команде *INR A*?
6. Какие способы адресации операндов используются в команде *MVI M, 15*?
7. Какие способы адресации операндов используются в команде *LDAX B*?
8. Какие способы адресации операндов используются в команде *PUSH H*?
9. Какие способы адресации операндов используются в команде *SHLD 0458*?
10. Какие способы адресации операндов используются в команде *STAX D*?

## **ЛР №4 «Исследование выполнения команд пересылки данных, управления, ввода-вывода и работы со стеком»**

### **Контрольные вопросы**

1. Перечень, назначение и процесс выполнения команд пересылки данных.
2. Организация и назначение стековой памяти.
3. Перечень, назначение и процесс выполнения команд обмена данными со стеком.
4. Как изменяется вершина стека при операциях с данными в стеке?
5. Каков порядок записи данных в стек при выполнении команды *PUSH H*, если  $(SP) = 0A37$ ,  $(H) = 12$ ,  $(L) = 34$ ?
6. Каков порядок извлечения данных из стека при выполнении команды *POP H*, если  $(SP) = 9000$ ,  $(8FFE) = 12$ ,  $(8FFF) = 34$ ,  $(9000) = 56$ ,  $(9001) = 78$ ,  $(9002) = 9A$ ?
7. Каков порядок записи в стек данных при выполнении команды *0800 CALL 0850*, если  $(SP) = 9000$ ?
8. Перечень, назначение и процесс выполнения команд обмена данными с внешними устройствами (*IN PORT*, *OUT PORT*).
9. Назначение и процесс выполнения команд управления *JMP ADDR*, *CALL ADDR*, *PCHL*, *RET*, *EI*, *DI*, *HLT*, *NOP*, *JC ADDR*, *CZ ADDR*, *RPO*.
10. Назначение и процесс выполнения команд работы со стеком *PUSH RP*, *POP RP*, *XTHL*, *SPHL*.

## **ЛР №5 Изучение машинных циклов команд МП КР580ВМ80А. Выполнение арифметических операций умножения и деления»**

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите типы машинных циклов.
2. Какие типы машинных циклов включает в себя выполнение команды *INR A*? Составьте временную диаграмму выполнения команды.
3. Какие типы машинных циклов включает в себя выполнение команды *JMP 0800*? Составьте временную диаграмму выполнения команды.
4. Какие типы машинных циклов включает в себя выполнение команды *IN BA*? Составьте временную диаграмму выполнения команды.
5. Какие типы машинных циклов включает в себя выполнение команды *PUSH B*? Составьте временную диаграмму выполнения команды.
6. Какие типы машинных циклов включает в себя выполнение команды *SHLD 640A*? Составьте временную диаграмму выполнения команды.
7. Выполните операцию умножения двух произвольных однобайтовых чисел, используя алгоритмы умножения со сдвигом влево и сдвигом вправо.
8. Выполните операцию деления двух произвольных однобайтовых чисел, используя алгоритмы с последовательным вычитанием, сдвигом и вычитанием.
9. Какие алгоритмы умножения и деления двоичных чисел вы знаете?
10. Какие алгоритмы вычисления специальных функций вы знаете.

## **ЛР №6 «Программирование и режим работы программируемого параллельного интерфейса. Управление клавиатурой и дисплеем с помощью программируемого параллельного интерфейса КР580ВВ55»**

### **Контрольные вопросы**

1. Сколько программируемых параллельных интерфейсов можно подключить к УМК одновременно?
2. Как изменить адреса ППИ?
3. Нарисуйте схему подключения ППИ системным магистралям микропроцессора.
4. Опишите принцип работы и функционирование программируемого параллельного интерфейса.
5. Укажите особенности работы ППИ в различных режимах работы.
6. Каким образом программируемый параллельный интерфейс настраивается на требуемый режим работы?
7. Принцип работы интерфейса по обслуживанию клавиатуры и дисплея УМК.
8. Приведите примеры программ обеспечивающих высвечивание требуемых символов в требуемых разрядах УМК.

9. Прокомментируйте команды ввода-вывода, использованные в тексте программы индивидуального задания.

**ЛР №7 «Архитектура МК Intel 8051. Организация памяти, подсистемы ввода/вывода, таймеров, прерываний»**

**ЛР №8 «Способы адресации операндов в МК Intel 8051. Система команд»**

**ЛР №9 №Архитектура МК MC68HC12. Знакомство с технологией отладки программы в среде CodeWarrior Development Studio»**

**ЛР №10 «Способы адресации операндов в процессорном ядре CPU12. Система команд»**

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; подготовки к выполнению и оформления результатов лабораторных работ; выполнения индивидуального задания и написания пояснительной записки проектной работы.

Проектная работа выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении проектной работы обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В начале изучения дисциплины преподаватель предлагает обучающимся на выбор перечень тем проектных работ. Обучающийся самостоятельно выбирает тему проектной работы. Совпадение тем проектных работ у студентов одной учебной группы не допускается.

После выбора темы преподаватель формулирует задание по проектной работе и рекомендует перечень литературы для ее выполнения. Исключительно важным является использование информационных источников, а именно системы «Интернет», что даст возможность обучающимся более полно изложить материал по выбранной им теме.

В процессе написания проектной работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Проектная работа должна быть оформлена в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

Примерный перечень тем проектных работ и пример задания представлены в разделе 7 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации».

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<p>ПК-1: Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений.</p> <p>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</p>		
ПК-1.1:	<p>Разрабатывает эскизный проект, включающий: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; рассчитывает все необходимые показатели структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показатели качества; выбирает и обосновывает схему вспомогательных устройств</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие о пропорциональных системах счисления. Двоичная, восьмеричная, десятичная и шестнадцатеричная системы счисления.</li> <li>2. Двоичная арифметика. Правила. Примеры арифметических действий.</li> <li>3. Дополнительный код. Действия с числами в дополнительном коде.</li> <li>4. Двоично-десятичный код. Арифметические действия в ДДК.</li> <li>5. Помехозащищённое кодирование. Способы защиты информации от помех.</li> <li>6. Микропроцессор в МП системе. Архитектура элементарного микропроцессора.</li> <li>7. Архитектура элементарного микропроцессора. Назначение основных элементов структуры.</li> <li>8. Регистр признаков МП КР580 ВМ80А. Назначение, состав. Организация условных переходов.</li> <li>9. Устройство управления микропроцессора. Назначение, функциональная схема. Логика работы устройства управления.</li> <li>10. Понятие «система команд микропроцессора». Состав системы команд МП КР580 ВМ80А (основные типы команд). Способы адресации МП КР580 ВМ80А.</li> <li>11. Адресное пространство МП КР580 ВМ80А. Карта памяти.</li> <li>12. Описать известные способы</li> </ol>
ОПК-4.1:	<p>Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий</p>	
ОПК-4.2:	<p>Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам</p>	

ОПК-4.3:	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	<p>адресации микропроцессоров.</p> <p>13. Работа микроЭВМ на примере процедуры ввода символа с клавиатуры и отображения данной буквы на дисплее.</p> <p>14. Работа микропроцессора. Такт, командный цикл, машинный цикл. В качестве примера расписать выполнение различных команд по машинным циклам.</p> <p>15. Маскирование. Назначение и порядок выполнения операции маскирования.</p> <p>16. Организация циклов и ветвлений в МП КР580 ВМ80А.</p> <p>17. Подпрограммы. Вызов и организация подпрограмм.</p> <p>18. Стек. Назначение. Организация. Виды. Порядок записи и извлечения данных из стека.</p> <p>19. Программно-управляемый ввод/вывод данных.</p> <p>20. Ввод/вывод данных в режиме прерывание.</p> <p>21. Ввод/вывод данных в режиме ПДП.</p> <p>22. Режим работы останов, режим начальной установки.</p> <p>23. Архитектура МК серии 8051. Назначение элементов структуры.</p> <p>24. Организация памяти МК серии 8051.</p> <p>25. Способы адресации операндов МК серии 8051. Структура системы команд.</p> <p>26. Синхронизация работы МК серии 8051. Системы пониженного энергопотребления.</p> <p>27. Подсистема ввода/вывода МК серии 8051.</p> <p>28. Подсистема таймеров/счетчиков МК серии 8051.</p> <p>29. Подсистема прерываний МК серии 8051.</p> <p>30. Архитектура МК МС68НС12. Назначение элементов структуры.</p> <p>31. Организация памяти МК МС68НС12.</p> <p>32. Способы адресации операндов МК МС68НС12. Структура системы команд.</p> <p><b>Примерный перечень тем проектных работ:</b></p> <p>1. Расчет контрольной суммы массива в заданном адресном пространстве.</p> <p>2. Подсчет числа логических нулей или единиц и их комбинаций в заданном адресном пространстве.</p> <p>3. Разработка тест-программы ОЗУ.</p>
----------	--	--

		<p>4. Разработка программы сложения <math>n</math>-чисел <math>m</math>-разрядности с учетом знака.</p> <p>5. Разработка программы поиска максимального или минимального числа из <math>n</math>-чисел <math>m</math>-разрядности в дополнительном коде.</p> <p>6. Разработка программы перемещения массива в адресном пространстве с контролем.</p> <p>7. Разработка программы размещения <math>n</math>-чисел <math>m</math>-разрядности в порядке возрастания с учетом знака.</p> <p>8. Разработка программы разделения исходного массива на два по критерию четности и нечетности чисел.</p> <p>Полный перечень вариантов и рекомендации по написанию и оформлению проектной работы находятся у ведущего преподавателя.</p> <p><b>Пример задания по теме проектной работы:</b></p> <p>Последовательность из 256 битов записывается в ячейки ОЗУ, начиная с адреса 0800h. Необходимо в данной последовательности выбрать и подсчитать количество сочетаний «110». Причем, в отдельный массив необходимо сохранять адреса первых единиц последовательности.</p>
<p>ПК-1: Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений.</p> <p>ПК-2: Способен проводить работы по наладке, испытанию и сдаче в эксплуатацию опытных образцов электронных устройств и систем.</p> <p>ПК-5: Способен тестировать, обслуживать и обеспечивать бесперебойную работу электронных средств и электронных систем различного назначения.</p>		
ПК-1.2:	<p>Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнивает с аналогами по технико-экономическим характеристикам</p>	<p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие способы адресации операндов используются в команде <i>INR A</i>?</li> <li>2. Какие способы адресации операндов используются в команде <i>MVI M, 15</i>?</li> <li>3. Какие способы адресации операндов используются в команде <i>LDAX B</i>?</li> <li>4. Какие способы адресации операндов используются в команде <i>PUSH H</i>?</li> <li>5. Какие способы адресации операндов</li> </ol>

ПК-2.1:	Производит монтаж, наладку и предварительные испытания опытного образца (опытной партии) электронного устройства или системы в соответствии с программами и методиками испытаний и другой нормативно-технической документацией	используются в команде <i>SHLD 0458</i> ? 6. Какие способы адресации операндов используются в команде <i>STAX D</i> ? 7. Каков порядок записи данных в стек при выполнении команды <i>PUSH H</i> , если $(SP) = 0A37$ , $(H) = 12$ , $(L) = 34$ ? 8. Каков порядок извлечения данных из стека при выполнении команды <i>POP H</i> , если $(SP) = 9000$ , $(8FFE) = 12$ , $(8FFF) = 34$ , $(9000) = 56$ , $(9001) = 78$ , $(9002) = 9A$ ? 9. Каков порядок записи в стек данных при выполнении команды <i>0800 CALL 0850</i> , если $(SP) = 9000$ ?
ПК-2.2:	Анализирует и систематизирует данные об отказах в работе опытных образцов электронного оборудования	10. Какие типы машинных циклов включает в себя выполнение команды <i>INR A</i> ? Составьте временную диаграмму выполнения команды. 11. Какие типы машинных циклов включает в себя выполнение команды <i>JMP 0800</i> ? Составьте временную диаграмму выполнения команды.
ПК-5.1:	Осуществляет организацию и проведение профилактического и текущего ремонта электронного оборудования	12. Какие типы машинных циклов включает в себя выполнение команды <i>IN BA</i> ? Составьте временную диаграмму выполнения команды. 13. Какие типы машинных циклов включает в себя выполнение команды <i>PUSH B</i> ? Составьте временную диаграмму выполнения команды.
ПК-5.2:	Решает вопросы контроля полноты и качества проведения ремонтных работ	14. Какие типы машинных циклов включает в себя выполнение команды <i>SHLD 640A</i> ? Составьте временную диаграмму выполнения команды. 15. Выполните операцию умножения двух произвольных однобайтовых чисел, используя алгоритмы умножения со сдвигом влево и сдвигом вправо. 16. Выполните операцию деления двух произвольных однобайтовых чисел, используя алгоритмы с последовательным вычитанием, сдвигом и вычитанием. 17. Разработать и на языке Ассемблера МП КР580 ВМ80А написать программу сложения 3-х положительных однобайтовых чисел с учетом переноса результата в старший байт. Перевести программу в машинный код. 18. Разработать и на языке Ассемблера МП КР580 ВМ80А написать программу сложения 3-х однобайтовых чисел с учетом знака числа и переноса результата

		<p>в старший байт. Перевести программу в машинный код.</p> <p>19. Разработать и на языке Ассемблера МП КР580 ВМ80А написать программу сложения <math>n</math> положительных чисел с учетом переноса результата в старший байт, используя цикл. Перевести программу в машинный код.</p> <p>20. Разработать и на языке Ассемблера МП КР580 ВМ80А написать программу сложения <math>n</math> однобайтовых чисел с учетом знака числа и переноса результата в старший байт, используя цикл. Перевести программу в машинный код.</p> <p>21. Разработать и на языке Ассемблера МП КР580 ВМ80А написать программу сортировки исходного массива чисел по критерию четности и нечетности. Перевести программу в машинный код.</p> <p>22. Разработать и на языке Ассемблера МП КР580 ВМ80А написать программу определения максимального числа из массива. Перевести программу в машинный код.</p> <p>23. Разработать и на языке Ассемблера МП КР580 ВМ80А написать программу определения минимального по модулю числа из массива. Перевести программу в машинный код.</p> <p>24. Разработать и на языке Ассемблера МП КР580 ВМ80А написать программу сортировки чисел исходного массива по возрастанию. Перевести программу в машинный код.</p> <p>25. Разработать и на языке Ассемблера МП КР580 ВМ80А написать программу сортировки чисел исходного массива по убыванию модулей. Перевести программу в машинный код.</p> <p>26. Разработать и на языке Ассемблера МП КР580 ВМ80А написать программу переноса исходного массива чисел в адресном пространстве с контролем правильности. Перевести программу в машинный код.</p> <p>27. Разработать и на языке Ассемблера МП КР580 ВМ80А написать тест-программу ОЗУ на запись определенных данных. Перевести программу в машинный код.</p> <p>28. Разработать и на языке Ассемблера МП КР580 ВМ80А написать программу</p>
--	--	--

		<p>умножения двух чисел. Перевести программу в машинный код.</p> <p><b>Примерный перечень тем проектных работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет контрольной суммы массива в заданном адресном пространстве.</li> <li>2. Подсчет числа логических нулей или единиц и их комбинаций в заданном адресном пространстве.</li> <li>3. Разработка тест-программы ОЗУ.</li> <li>4. Разработка программы сложения <math>n</math>-чисел <math>m</math>-разрядности с учетом знака.</li> <li>5. Разработка программы поиска максимального или минимального числа из <math>n</math>-чисел <math>m</math>-разрядности в дополнительном коде.</li> <li>6. Разработка программы перемещения массива в адресном пространстве с контролем.</li> <li>7. Разработка программы размещения <math>n</math>-чисел <math>m</math>-разрядности в порядке возрастания с учетом знака.</li> <li>8. Разработка программы разделения исходного массива на два по критерию четности и нечетности чисел.</li> </ol> <p>Полный перечень вариантов и рекомендации по написанию и оформлению проектной работы находятся у ведущего преподавателя.</p> <p><b>Пример задания по теме проектной работы:</b></p> <p>В адресном пространстве 0800h – 0900h записана последовательность 12 битных чисел. Причем в целях экономии объема ОЗУ биты записываются один за другим. Найти минимальное по модулю число и записать его порядковый номер. Формат чисел задан.</p>
--	--	--

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы микропроцессорной техники» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты проектной работы.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Проектная работа выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Основы микропроцессорной техники». При выполнении проектной работы обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания проектной работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Показатели и критерии оценивания проектной работы:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.