



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. Храмшин

03.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОСНОВЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ТЕХНИКИ***

Направление подготовки (специальность)

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Программирование и электроника информационных систем

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения

очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск  
2021 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

10.02.2021 г. протокол № 6

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

03.03.2021 г. протокол № 5

Председатель \_\_\_\_\_ В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭиМЭ, канд. техн. наук \_\_\_\_\_ Д.В. Швидченко

Рецензент:

директор СЦ ООО "ТЕХНОАП Инжиниринг", канд. техн. наук \_\_\_\_\_

Е.С. Суспицын

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

### 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 часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Машинные языки

Математика

Микроэлектроника

Информатика и информационные технологии

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

Микропроцессоры

Электронные промышленные устройства

Программирование и электроника информационных 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
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

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 90 академических часов;
- аудиторная – 85 академических часов;
- внеаудиторная – 5 академических часов;
- самостоятельная работа – 18,3 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - курсовая работа, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических 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.	5	2	3		1	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		2	3		1			
2. Раздел 2								
2.1 Архитектура МП КР580ВМ80А. Назначение выводов микросхемы. Схемотехника подключения различных элементов микропроцессорного комплекта. Входные и выходные сигналы управления.	5	2	4		1	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		2	4		1			
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.	5	2	4/1И		1	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		2	4/1И		1			
4. Раздел 4								
4.1 Обмен данными в микропроцессорной системе на основе МП КР580ВМ80А в режимах «Прерывание» и «Прямого доступа к памяти».	5	2	6/2И		1	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		2	6/2И		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.	5	4	6/1И		1	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		4	6/1И		1			
6. Раздел 6								
6.1 Семейство однокристальных микроконтроллеров MCS51: общая характеристика, программно-логическая модель процессорного ядра, режимы работы.	5	4	6/2И		2	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		4	6/2И		2			
7. Раздел 7								
7.1 Программно-аппаратная структура контроллеров MCS51. Способы адресации, система команд.	5	4	6/2И		3,3	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		4	6/2И		3,3			
8. Раздел 8								

8.1 Подсистема прерываний, порты ввода/вывода, подсистема таймеров микроконтроллеров семейства MCS51.	5	6	6/2И		3,3	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		6	6/2И		3,3			
9. Раздел 9								
9.1 Семейство однокристалльных микро-контроллеров HCS12: общая характеристика, программно-логическая модель процессорного ядра CPU12, режимы работы.	5	4	5/2И		3,7	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		4	5/2И		3,7			
10. Раздел 10								
10.1 Процессорное ядро CPU12: способы адресации, система команд.	5	4	5/2И		1	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление результатов работ, разработка индивидуального проекта.	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторных работ. Проектные работы.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		4	5/2И		1			
Итого за семестр		34	51/14И		18,3		экзамен,кр	
Итого по дисциплине		34	51/14И		18,3		курсовая работа, 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 программирования» и «Основы микропроцессорной техники» [Текст]: методические указания / 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 Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
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

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Лаборатория микропроцессорных систем:

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».

Лаборатория материалов электронной техники, методов математического моделирования:

1. Лабораторные стенды ELVIS\_S12C128.

2. Персональные компьютеры.

**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...0EFFFH?

**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 курсовой работы.

Курсовая работа выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении курсовой 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 курсовых работ. Обучающийся самостоятельно выбирает тему курсовой работы. Совпадение тем курсовых работ у студентов одной учебной группы не допускается. Утверждение тем курсовых работ проводится ежегодно на заседании кафедры.

После выбора темы преподаватель формулирует задание по курсовой 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 курсовой работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Преподаватель, проверив работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

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

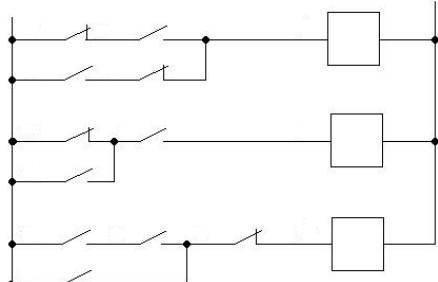
Примерный перечень тем курсовых работ и пример задания представлены в разделе 7 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации».

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
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:	<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 схемы 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 адресации микропроцессоров.</li> <li>13. Работа микроЭВМ на примере процедуры ввода символа с клавиатуры и отображения данной буквы на дисплее.</li> <li>14. Работа микропроцессора. Такт,</li> </ol>

		<p>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 курсовых работ:</b></p> <p>1. Разработка алгоритма и программы генератора стандартных сигналов на Ассемблере и в машинных кодах.</p> <p>2. Разработка алгоритма и программы логического контроллера на Ассемблере и в машинных кодах.</p> <p>3. Разработка алгоритма и программы цифрового датчика скорости на Ассемблере и в машинных кодах.</p> <p>4. Разработка алгоритма и программы ввода/вывода данных через порт на</p>
--	--	---

		<p>Ассемблере и в машинных кодах.</p> <p>5. Разработка алгоритма и программы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования на Ассемблере и в машинных кодах.</p> <p>Полный перечень вариантов и рекомендации по написанию и оформлению курсовой работы даны в методических указаниях: Лукьянов С.И., Суспицын Е.С., Швидченко Д.В., Пишнограев Р.С. Курсовое проектирование по дисциплинам «Машинные языки программирования» и «Основы микропроцессорной техники»: методические указания. – Магнитогорск: Изд-во МГТУ им. Г.И. Носова, 2011. – 55 с.</p> <p><b>Пример задания по теме курсовой работы:</b></p> <p>Программно реализовать фрагмент релейно-контакторной схемы по индивидуальному варианту:</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 используются в команде <i>SHLD 0458</i>?</li> <li>6. Какие способы адресации операндов используются в команде <i>STAX D</i>?</li> <li>7. Каков порядок записи данных в стек при выполнении команды <i>PUSH H</i>, если <math>(SP) = 0A37</math>, <math>(H) = 12</math>, <math>(L) = 34</math>?</li> <li>8. Каков порядок извлечения данных из стека при выполнении команды <i>POP H</i>, если <math>(SP) = 9000</math>, <math>(8FFE) = 12</math>, <math>(8FFF) = 34</math>, <math>(9000) = 56</math>, <math>(9001) = 78</math>, <math>(9002) = 9A</math>?</li> <li>9. Каков порядок записи в стек данных</li> </ol>



		<p>при выполнении команды 0800 CALL 0850, если (SP) = 9000?</p> <p>10. Какие типы машинных циклов включает в себя выполнение команды INR A? Составьте временную диаграмму выполнения команды.</p> <p>11. Какие типы машинных циклов включает в себя выполнение команды JMP 0800? Составьте временную диаграмму выполнения команды.</p> <p>12. Какие типы машинных циклов включает в себя выполнение команды IN BA? Составьте временную диаграмму выполнения команды.</p> <p>13. Какие типы машинных циклов включает в себя выполнение команды PUSH B? Составьте временную диаграмму выполнения команды.</p> <p>14. Какие типы машинных циклов включает в себя выполнение команды SHLD 640A? Составьте временную диаграмму выполнения команды.</p> <p>15. Выполните операцию умножения двух произвольных однобайтовых чисел, используя алгоритмы умножения со сдвигом влево и сдвигом вправо.</p> <p>16. Выполните операцию деления двух произвольных однобайтовых чисел, используя алгоритмы с последовательным вычитанием, сдвигом и вычитанием.</p> <p>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.</p> <p>18. Разработать и на языке Ассемблера МП КР580 ВМ80А написать программу сложения 3-х однобайтовых чисел с учетом знака числа и переноса результата в старший байт. Перевести программу в машинный код.</p> <p>19. Разработать и на языке Ассемблера МП КР580 ВМ80А написать программу сложения n 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 n однобайтовых чисел с учетом</p>
--	--	--

		<p>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 умножения двух чисел. Перевести программу в машинный код.</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 курсовой 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.

Курсовая 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 курсовой 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 курсовой работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Показатели и критерии оценивания курсовой 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.