

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

Одобрено УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ,  
Протокол №2-8/2021 От 30.08.2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основы микропроцессорных систем**

---

*Шифр, название дисциплины*

для студентов специальности/направления подготовки

09.03.01 « Информатика и вычислительная техника»

---

*Шифр, название специальности/направления подготовки*

специализации/профиля

«Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»

---

*Шифр, название специализации/профиля*

Бакалавриат

Форма обучения: очная

**г. Обнинск 2021 г.**

Программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» по направлению подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата).

Программу составил:

Ассистент

Р.Г. Подвысоцкий


Рецензент:

---

Программа рассмотрена на заседании отделения интеллектуальных кибернетических систем (О)  
(протокол № 5/7 от «30» июля 2021 г.)

Руководитель образовательной программы  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

 С.О. Старков  
«30» июля 2021 г.

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	<p>Знать: Методы проектирования микропроцессорных систем (МПС); средств разработки и отладки МПС.</p> <p>Уметь: Применять микропроцессорные комплекты и МК различных серий при проектировании МПС, решать вопросы системотехнического и схемотехнического проектирования МПС различной конфигурации, разрабатывать программное обеспечение МПС.</p> <p>Владеть: Навыками проектирования, программирования и отладки МПС</p>
СПК-1	Способен создавать программно-аппаратные решения на основе современных микропроцессорных архитектур	<p>Знать: архитектуру и принципы работы микропроцессоров</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> выбирать основные типы элементов для организации микропроцессорных автоматизированных систем управления;</li> <li><input type="checkbox"/> разрабатывать устройства ввода-вывода с организацией обмена данными по современным интерфейсам;</li> <li><input type="checkbox"/> программировать микропроцессоры, микроконтроллеры и устройства ввода-вывода;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> методами, приемами и технологиями разработки технических средств микропроцессорных систем автоматизированного управления технологическими процессами и физическими установками;</li> <li><input type="checkbox"/> методами, приемами и технологией разработки специального программного обеспечения для микропроцессорных систем управления;</li> </ul>

		<input type="checkbox"/> основами программирования микроконтроллеров и средств для создания и отладки программ.
--	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Микропроцессорные системы» входит в учебный план подготовки бакалавра по направлению «Информатика и вычислительная техника» и профилю «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» и относится к дисциплинам части вариативного цикла.

Дисциплина «Микропроцессорные системы» является одной из основ для изучения дисциплин «Микропроцессоры и микроконтроллеры», «ЭВМ и периферийные устройства», «Сети ЭВМ и телекоммуникации», и др.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Теория автоматов», «Схемотехника».

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц (з.е.), 144 академических часов.

### 3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	78	
Аудиторная работа (всего**):	48	
<i>в том числе:</i>		
лекции	16	
семинары, практические занятия	16	
лабораторные работы	16	
Внеаудиторная работа (всего**):		
<i>в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем***:</i>	30	
курсовое проектирование		
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной		

деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем (необходимо указать только конкретный вид учебных занятий)		
творческая работа (эссе)		
Самостоятельная работа обучающихся** (всего)	78	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет**** / экзамен)	зачёт	

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

###### Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Общая трудоёмкость всего (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			Аудиторные учебные занятия			СРО	
			Лек	Сем/Пр	Лаб		
1.	<b>Введение и общие положения, архитектура микропроцессора</b>	16	2	2	2	8	
1.1.	Общие понятия, историческая справка, задачи дисциплины, терминология	3	1			2	
1.2.	Архитектура микропроцессора: понятие архитектуры микропроцессора, представление информации в микропроцессорной системе; основные характеристики микропроцессоров;	3	1			2	

	типы архитектур; архитектурно- функциональные принципы построения ЭВМ; структура типовой ЭВМ						
1.3.	Архитектура микропроцессора: типовая структура микропроцессора	8	2	2		4	Контрольная работа
1.4.	Архитектура микропроцессора: типовые логические элементы и узлы микропроцессора, и их функции; стек, указатель стека, принцип работы стека; система шин	8	2	2	2	4	Отчет по лабораторно й работе
2.	<b>Архитектура микропроцессора, система команд, подсистема памяти</b>	28	4	6	4	16	
2.1.	Архитектура микропроцессора: система команд микропроцессора; общие сведения о микропроцессорах Intel и AMD	6	2			4	
2.2.	Архитектура микропроцессора: обзор микроархитектур современных десктопных процессоров; внешние интерфейсы процессоров; эволюция и ближайшие перспективы развития процессорных микроархитектур.	8	2	2		4	
2.3.	Подсистема памяти микропроцессорной	6	2	6		6	

	системы: классификация типов памяти.						
2.4.	Подсистема памяти: основные характеристики полупроводниковой памяти; постоянные запоминающие устройства	18	2	4	8	4	Отчет по лабораторно й работе
3.	<b>Последовательность работы микропроцессора, подсистема ввода- вывода в микропроцессорной технике</b>	24	4	4	6	10	
3.1.	Подсистема памяти: оперативные запоминающие устройства (статические и динамические); буферная память; кэш- память; современные тенденции в развитии подсистемы памяти микропроцессорных систем.	6	2			4	
3.2.	Последовательность работы микропроцессора: последовательность работы микропроцессора на примере типовой команды; механизмы реализации условных переходов в машинной программе; механизмы реализации подпрограмм в машинной программе и прерываний.	6	2			4	

3.3.	Основные принципы организации ввода-вывода и их особенности: интерфейс ввода-вывода в микропроцессорной технике	10	2	4		4	Контрольная работа
3.4.	Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе: параллельная передача данных, шины данных, адреса и управления; логика управления, селектор адреса; основы программирования параллельной передачи данных	12	2	2	2	2	Отчет по лабораторной работе
4.	<b>Последовательные интерфейсы микропроцессорных систем, процессоры встраиваемых систем, перспективы развития микропроцессорных систем, подведение итогов курса</b>	20	4	4	4	8	
4.1.	Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе: системные шины	8	2	2		4	
4.2.	Последовательная синхронная и асинхронная передача данных: терминология; асинхронная передача; синхронная передача; основы программирования	8	2	2		4	



4.3.	Последовательные интерфейсы: последовательная синхронная и асинхронная передача данных; микроконтроллерные интерфейсы; организация физического уровня промышленных интерфейсов; способы обмена информацией в микропроцессорной системе	22	2	2	12	6	Отчет по лабораторной работе
4.4.	Микроконтроллеры микропроцессорных систем управления: классификация специализированных процессоров; процессоры встраиваемых систем; процессорное ядро MCS51, PIC, AVR, ARM; периферийные модули процессоров для встраиваемых применений	10	2	2		6	Контрольная работа
4.5.	Эволюция и ближайшие перспективы развития микропроцессорных систем общего применения	10	2	2		6	
4.6.	Эволюция и ближайшие перспективы развития микропроцессорных систем управления. Подведение итогов в курса	10	2	2		6	

#### **4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)**

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	<b>Введение и общие положения, архитектура микропроцессора</b>	
1.1.	<b>Общие понятия</b>	Общие понятия, историческая справка, задачи дисциплины, терминология
1.2.	<b>Архитектура микропроцессора</b>	Архитектура микропроцессора: понятие архитектуры микропроцессора, представление информации в микропроцессорной системе; основные характеристики микропроцессоров; типы архитектур; архитектурно-функциональные принципы построения ЭВМ; структура типовой ЭВМ.
1.3.	<b>Архитектура микропроцессора</b>	Архитектура микропроцессора: типовая структура микропроцессора.
1.4.	<b>Архитектура микропроцессора</b>	Архитектура микропроцессора: типовые логические элементы и узлы микропроцессора, и их функции; стек, указатель стека, принцип работы стека; система шин
2.	<b>Архитектура микропроцессора, система команд, подсистема память</b>	
2.1.	<b>Архитектура микропроцессора</b>	Архитектура микропроцессора: система команд микропроцессора; общие сведения о микропроцессорах Intel и AMD
2.2.	<b>Архитектура микропроцессора</b>	Архитектура микропроцессора: обзор микроархитектур современных десктопных процессоров; внешние интерфейсы процессоров; эволюция и ближайшие перспективы развития процессорных микроархитектур.
2.3.	<b>Память</b>	Подсистема памяти микропроцессорной системы: классификация типов памяти.
2.4.	<b>Подсистема памяти</b>	Подсистема памяти: основные характеристики полупроводниковой памяти; постоянные запоминающие устройства
3.	<b>Последовательность работы микропроцессора, подсистема ввода-вывода в микропроцессорной технике</b>	
3.1.	<b>Подсистема памяти</b>	Подсистема памяти: оперативные запоминающие устройства (статические и динамические); буферная память; кеш-память; современные тенденции в развитии подсистемы памяти микропроцессорных систем

3.2.	<b>Последовательность работы микропроцессора</b>	Последовательность работы микропроцессора: последовательность работы микропроцессора на примере типовой команды; механизмы реализации условных переходов в машинной программе; механизмы реализации подпрограмм в машинной программе и прерываний.
3.3.	<b>Основные принципы организации ввода-вывода и их особенности</b>	Основные принципы организации ввода-вывода и их особенности: интерфейс ввода-вывода в микропроцессорной технике
3.4.	<b>Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе</b>	Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе: параллельная передача данных, шины данных, адреса и управления; логика управления, селектор адреса; основы программирования параллельной передачи данных
4.	<b>Последовательные интерфейсы микропроцессорных систем, процессоры встраиваемых систем, перспективы развития микропроцессорных систем, подведение итогов курса</b>	
4.1.	<b>Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе</b>	Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе: системные шины.
4.2.	<b>Последовательная синхронная и асинхронная передача данных</b>	Последовательная синхронная и асинхронная передача данных: терминология; асинхронная передача; синхронная передача; основы программирования
4.3.	<b>Последовательные интерфейсы</b>	Последовательные интерфейсы: последовательная синхронная и асинхронная передача данных; микроконтроллерные интерфейсы; организация физического уровня промышленных интерфейсов; способы обмена информацией в микропроцессорной системе.
4.4.	<b>Микроконтроллеры микропроцессорных систем управления</b>	Микроконтроллеры микропроцессорных систем управления: классификация специализированных процессоров; процессоры встраиваемых систем; процессорное ядро MCS51, PIC, AVR, ARM; периферийные модули процессоров для встраиваемых применений
4.5.	<b>Перспективы развития МПС</b>	Эволюция и ближайшие перспективы развития микропроцессорных систем общего применения

4.6.	<b>Подведение итогов в курса</b>	Эволюция и ближайшие перспективы развития микропроцессорных систем управления. Подведение итогов в курса
------	----------------------------------	---

*Практические/семинарские занятия*

<b>№</b>	<b>Наименование раздела /темы дисциплины</b>	<b>Содержание</b>
<b>1.</b>	<b>Введение и общие положения, архитектура микропроцессора</b>	
1.1.	<b>Архитектура микропроцессора</b>	Архитектура микропроцессора: типовая структура микропроцессора.
1.2.	<b>Архитектура микропроцессора</b>	Архитектура микропроцессора: типовые логические элементы и узлы микропроцессора, и их функции; стек, указатель стека, принцип работы стека; система шин
<b>2.</b>	<b>Архитектура микропроцессора, система команд, подсистема память</b>	
2.1.	<b>Архитектура микропроцессора</b>	Архитектура микропроцессора: обзор микроархитектур современных десктопных процессоров; внешние интерфейсы процессоров; эволюция и ближайшие перспективы развития процессорных микроархитектур.
2.2.	<b>Память</b>	Подсистема памяти микропроцессорной системы: классификация типов памяти.
2.3.	<b>Подсистема памяти</b>	Подсистема памяти: основные характеристики полупроводниковой памяти; постоянные запоминающие устройства
<b>3.</b>	<b>Последовательность работы микропроцессора, подсистема ввода-вывода в микропроцессорной технике</b>	
3.1.	<b>Основные принципы организации ввода-вывода и их особенности</b>	Основные принципы организации ввода-вывода и их особенности: интерфейс ввода-вывода в микропроцессорной технике
3.2.	<b>Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе</b>	Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе: параллельная передача данных, шины данных, адреса и управления; логика управления, селектор адреса; основы программирования параллельной передачи данных
<b>4.</b>	<b>Последовательные интерфейсы микропроцессорных систем, процессоры встраиваемых систем, перспективы развития микропроцессорных систем, подведение итогов курса</b>	

4.1.	<b>Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе</b>	Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе: системные шины.
4.2.	<b>Последовательная синхронная и асинхронная передача данных</b>	Последовательная синхронная и асинхронная передача данных: терминология; асинхронная передача; синхронная передача; основы программирования
4.3.	<b>Последовательные интерфейсы</b>	Последовательные интерфейсы: последовательная синхронная и асинхронная передача данных; микроконтроллерные интерфейсы; организация физического уровня промышленных интерфейсов; способы обмена информацией в микропроцессорной системе.
4.4.	<b>Микроконтроллеры микропроцессорных систем управления</b>	Микроконтроллеры микропроцессорных систем управления: классификация специализированных процессоров; процессоры встраиваемых систем; процессорное ядро MCS51, PIC, AVR, ARM; периферийные модули процессоров для встраиваемых применений
4.5.	<b>Перспективы развития МПС</b>	Эволюция и ближайшие перспективы развития микропроцессорных систем общего применения
4.6.	<b>Подведение итогов в курса</b>	Эволюция и ближайшие перспективы развития микропроцессорных систем управления. Подведение итогов в курса

### *Лабораторные занятия*

<b>№</b>	<b>Наименование раздела /темы дисциплины</b>	<b>Название лабораторной работы</b>
<b>Раздел 1</b>		
1.	<b>Введение и общие положения, архитектура микропроцессора</b>	Система команд микропроцессора: на примере PIC16F628A с применением учебно-лабораторного стенда PIC-PG4
<b>Раздел 2</b>		
2.	<b>Архитектура микропроцессора, система команд, подсистема памяти</b>	Реализация ввода и вывода сигналов в реальном масштабе времени: на примере PIC16F628A с применением учебно-лабораторного стенда PIC-PG4
<b>Раздел 3</b>		
3.	<b>Последовательность работы микропроцессора,</b>	Таймер-счётчики в микроконтроллерах: на примере PIC16F628A с применением учебно-лабораторного стенда PIC-PG4

	<b>подсистема ввода-вывода в микропроцессорной технике</b>	
<b>Раздел 4</b>		
4.	<b>Последовательные интерфейсы микропроцессорных систем, процессоры встраиваемых систем, перспективы развития микропроцессорных систем, подведение итогов курса</b>	Интерфейсы микропроцессорных систем: на примере PIC16F628A с применением учебно-лабораторного стенда PIC-PG4

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1.	«Архитектура микропроцессора»	ПК-3, СПК-1: осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Контрольная работа №1
2.	Подсистема памяти микропроцессорной системы. Последовательность работы микропроцессора.	ПК-3, СПК-1: разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных	Контрольная работа №2
3.	Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе.	ПК-3, СПК-1: разрабатывать модели компонентов	Контрольная работа №3

		информационных систем, включая модели баз данных	
4.	Введение и общие положения, архитектура микропроцессора	ПК-3, СПК-1: осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	расчетно-графическая работа № 1
5.	Архитектура микропроцессора, система команд, подсистема памяти	ПК-3, СПК-1: осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	расчетно-графическая работа № 2
6.	Последовательность работы микропроцессора, подсистема ввода-вывода в микропроцессорной технике	ПК-3, СПК-1: разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных	расчетно-графическая работа № 3
7.	Последовательные интерфейсы микропроцессорных систем, процессоры встраиваемых систем, перспективы развития микропроцессорных систем, подведение итогов курса	ПК-3, СПК-1: разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных	расчетно-графическая работа № 4

## **6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы**

### **6.2.1. Тематика вопросов 1 контрольной работы:**

Вопросы текущего контроля на лекциях по модулю «Архитектура микропроцессора»:

#### **Вариант №1**

1. Определение микропроцессора, микропроцессорных средств, микропроцессорной системы.
2. Машинный такт, машинный цикл.
3. Типовая структура микропроцессора.
4. Арифметико-логическое устройство (АЛУ), функции АЛУ.

#### **Вариант №2**

1. Классификация микропроцессоров, области применения.
2. Отличительные особенности RISC микропроцессоров от CISC.
3. Устройство управления (УУ), функции УУ.
4. Стек, указатель стека, принцип работы стека.

### **6.2.2. Тематика вопросов 2 контрольной работы:**

Вопросы текущего контроля на лекциях по модулю «Подсистема памяти микропроцессорной системы» и «Последовательность работы микропроцессора»:

Вариант №1

1. Статические запоминающие устройства.
2. Микросхемы памяти в составе микропроцессорной системы
3. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ): однократно программируемые ПЗУ, многократно программируемые ПЗУ.
4. Последовательность работы микропроцессора (i8080) с использованием упрощенных структурных схем УУ, АЛУ и типовой структуры микропроцессора на примере команды: ADD A,M. Исходные данные: A = 5h, H = 10h, L = 15h, ((H,L)) = 4h, PC = 0023h.
5. Механизмы реализации подпрограмм в машинной программе, реализация условных и безусловных переходов.

Вариант №2

1. Динамические запоминающие устройства.
2. Запоминающие устройства с произвольной выборкой
3. Электрически стираемые ПЗУ (EEPROM, FLASH).
4. Последовательность работы микропроцессора (i8080) с использованием упрощенных структурных схем УУ, АЛУ и типовой структуры микропроцессора на примере команды: MOV A,M. Исходные данные: A = 5h, H = 11h, L = 17h, ((H,L)) = 22h, PC = 0022h.
5. Прерывание, обработчик прерывание, работа микропроцессора.

**6.2.3. Тематика вопросов 3 контрольной работы:**

Вопросы текущего контроля на лекциях по модулю «Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе»:

Вариант №1

1. Понятие интерфейса ввода/вывода в микропроцессорной технике.
2. Параллельная передача данных. Шина данных. Шина адреса. Шина управления.
3. Асинхронная последовательная передача данных, сигнальные линии. Формат информационного кадра (временная диаграмма). Рассмотреть на примере передачи байта: 01001100b, 1 стартовый бит, 2 стоповых бита, предусмотреть бит четности (перед стоповым битом).
4. Организация физического уровня интерфейса RS-232 и RS-485.

Вариант №2

1. Понятие шины в микропроцессорной технике.
2. Последовательный интерфейс. Основные отличия последовательного интерфейса от параллельного интерфейса.
3. Синхронная последовательная передача данных, сигнальные линии. Формат информационного кадра (временная диаграмма). Рассмотреть на примере передачи байта: 10010101b.
4. Микропроцессорные интерфейсы: UART, I2C, SPI. Сопряжение микроконтроллера с периферийными интегральными схемами с использованием этих интерфейсов.



**6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**а) основная учебная литература:**

1. Ливенцов С.Н., Вильнин А.Д., Горюнов А.Г. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие. - Томск: ТПУ, 2007. - 118с.
2. Горюнов А.Г., Ливенцов С.Н. Архитектура микроконтроллера IN-TEL 8051. - Томск: ТПУ, 2005. - 80с.
3. Балашов Е.П., Пузанков Д.В. Микропроцессоры и микропроцессорные системы. Учебное пособие для вузов / Под ред. В.Б. Смолова. – М.: Радио и связь, 1981.
4. Ершова Н. Ю., Иващенко О. Н., Курсков С. Ю. Микропроцессоры. – Санкт-Петербург, 2002.
5. Микропроцессоры: в 3-х кн. / под ред. С. В. Преснухина. – М.: Высшая школа, 1986. – Кн.1. – 495 с. – Кн. 2. – 383 с. – Кн. 3. – 351с.

**б) дополнительная учебная литература:**

1. Басманов А. С., Широков Ю. Ф. Микропроцессоры и однокристальные микроЭВМ: Номенклатура и функциональные возможности / под ред. В. Г. Домрачева. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 127с.
2. Вуд А. Микропроцессоры в вопросах и ответах / пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 185с.
3. Интерфейсы систем обработки данных: справочник / под ред. А. А. Мячева. – М.: Радио и связь, 1989.
4. Комаров А. В. Введение в микропроцессоры: Конспект лекций по курсу «Микропроцессорные устройства». – Обнинск: ИАТЭ, 1998.
5. Мячев А. А., Иванов В. В. Интерфейсы вычислительных систем на базе мини- и микроЭВМ / под ред. Б. Н. Наумова. – М.: Радио и связь, 1986. – 248с.

**8. Перечень ресурсов\* информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

Архитектура микропроцессоров i8080, i8086 (i8088), i80286, i80386, i80486, Pentium, AMD K5, AMD K6, AMD K7, которые изучаются по литературе:

- Обзор микроархитектур современных десктопных процессоров. Часть 1. Общая организация, кэш инструкций и предсказание переходов, выборка и декодирование. [Электронный ресурс] – Copyright © by iXBT.com, 1997 – 2009. Режим доступа: <http://www.ixbt.com/cpu/cpu-microarchitecture-part-1.shtml>.
- Обзор микроархитектур современных десктопных процессоров. Часть 2. Внеочередное исполнение операций. [Электронный ресурс] – Copyright © by iXBT.com, 1997 – 2009. Режим доступа: <http://www.ixbt.com/cpu/cpu-microarchitecture-part-2.shtml>.

- Обзор микроархитектур современных десктопных процессоров. Часть 3. Организация кэшей данных, внешние интерфейсы процессора, эволюция и ближайшие перспективы развития. [Электронный ресурс] – Copyright © by iXBT.com, 1997 – 2009. Режим доступа: <http://www.ixbt.com/cpu/cpu-microarchitecture-part-2.shtml>.

В разделе «Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе»:

- интерфейсы SPI, I2C, UART, которые изучаются по литературе:
  - Описание шины I2C. [Электронный ресурс] – Copyright © iTT Ltd, 1997 – 2015. Режим доступа: [http://www.itt-ltd.com/reference/ref\\_i2c.html](http://www.itt-ltd.com/reference/ref_i2c.html).
  - Последовательный интерфейс SPI. [Электронный ресурс] – ООО Рынок микроэлектроники, 1998 – 2014. Режим доступа: <http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/interface/spi>.
  - Последовательный интерфейс RS-232. [Электронный ресурс] – ООО Рынок микроэлектроники © 2009, Режим доступа: <http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/interface/rs232/index.htm>.

В разделе «Микроконтроллеры микропроцессорных систем управления»

- семейства микроконтроллеров AVR, PIC, которые изучаются по литературе:
  - Микроконтроллеры Atmel C51, AVR, ARM. [Электронный ресурс] – Atmel Corporation © 2009. Режим доступа: <http://www.atmel.ru/Production/Production.htm>.
  - Микроконтроллеры PIC. [Электронный ресурс] – ООО "Микро-Чип". Режим доступа: <http://www.microchip.ru>.

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

**9.1 Текущая самостоятельная работа студента**, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений, осуществляется при проработке материалов лекций и соответствующей литературы, выполнение индивидуальных заданий, подготовке к рубежному и итоговому контролям, подготовке к выполнению лабораторных работ, их выполнению и написанию отчетов.

Для улучшения качества и эффективности самостоятельной работы студентов предлагаются методическое пособие по курсу, методические указания к лабораторным работам и индивидуальному заданию, списки основной и дополнительной литературы. Все методические материалы предоставляются как в печатном, так и в электронном видах.

Текущая и опережающая СРС, заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме и выбранной теме выпускной квалификационной работы,
- переводе материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков,
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- изучении теоретического материала к лабораторным занятиям,
- подготовке к коллоквиуму,
- подготовке к экзамену.

**9.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа,** направленная на развитие интеллектуальных умений, комплекса профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов заключается

- в анализе научных публикаций по каждому разделу курса их структурированию и представлении материала для презентации на рубежном контроле, а также анализе статистических и фактических материалов;
- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований;
- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе статистических материалов;
- выполнении расчетно-графических работ;
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

### **9.3 Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине**

#### *1. Перечень научных проблем и направлений научных исследований:*

- разработка технологий эффективного программирования встраиваемых микропроцессорных систем;
- повышение эффективности работы алгоритмов синхронного управления в распределенной системе в режиме реального времени;
- разработка новых подходов к синтезу алгоритмов, реализации цифровых законов управления с применением компьютерного и полунатурного моделирования систем передачи и обработки управляющих воздействий;
- разработка подходов к созданию высоконадежных системс многоуровневой защитой и резервированием;
- решение задач по реализации жесткого режима синхронизации функциональных блоков и алгоритмов внутри системы с максимальным быстродействием при ограниченных вычислительных ресурсах;
- разработка микропроцессорных систем обеспечивающих: сохранение основных функциональных характеристик при пиковых нагрузках; надежность функционирования распределенной базы данных в условиях многоподсистемных систем управления; надежность доставки данных в режиме реального времени между функциональными блоками с максимальным быстродействием; жесткую синхронизация с астрономическим временем всей сетевой структуры; реализацию алгоритмов управления с использованием различных исполнительных механизмов (пропорциональных, интегрирующих, постоянной скорости, пропорциональной скорости).

#### *2. Темы индивидуальных заданий:*

- Архитектура микропроцессоров i8080, i8086 (i8088), i80286, i80386, i80486, Pentium, AMD K5, AMD K6, AMD K7.
- Интерфейсы ввода-вывода SPI, I2C, UART.
- Архитектура микроконтроллеров AVR.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Аудиторный фонд института.
2. Компьютерный класс каф. КССТ.
3. Библиотечный фонд института.
4. Среда разработки MPLab.
5. Специализированный компьютерный класс с программным комплексом. 2-510.
6. Учебно-отладочный стенд PIC-PG4 фирмы OLIMEX

**12. Иные сведения и (или) материалы**

***12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине***

На практических занятиях применяются активные формы занятий – разбор возможных способов решения экстремальных задач. Развитие навыков применения вычислительных программных средств, написания и отладки собственных программ. Стимулируется использование в процессе обучения компьютерной техники и информационных технологий.

***12.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки***

***12.3. Краткий терминологический словарь***