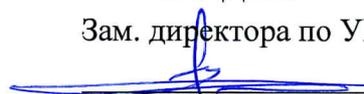


МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ  
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Северо-Кавказский филиал  
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Московский технический университет связи и информатики»

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по УВР

 А.Г. Жуковский  
« 29 » 08 2022 г.

**Аппаратные средства вычислительной техники Б1.О.21**  
рабочая программа дисциплины

Кафедра: Информатики и вычислительной техники  
Направление подготовки: **10.03.01 Информационная безопасность**  
Профиль: **Безопасность компьютерных систем.**  
Формы обучения: **очная**

**Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения),  
курсам (для заочной формы обучения)**

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	4	144/4сем	5	180/4
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		72/4сем		
Лекции		24/4сем		
Лабораторных работ		24/4сем		
Практических занятий		24/4сем		
Семинаров				
Самостоятельная работа		72/4сем		
Контроль				
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам				
Число экзаменов с разбивкой по семестрам (курсам)		1/4сем		

Программу составил:

*Доцент кафедры ИВТ, к.т.н., доцент Чикалов А.Н.*

Рецензент:

*Ведущий научный сотрудник «Ростовский-на-Дону НИИ радиосвязи»,  
д.т.н., доцент Погорелов В.А.*

Рабочая программа дисциплины

**«Аппаратные средства вычислительной техники»**

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:

**направления подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 ноября 2020г. №1427.**

Составлена на основании учебного плана

**направления 10.03.01 «Информационная безопасность», профиля «Безопасность компьютерных систем», одобренного Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол № 9 от 25.04.2022, и утвержденного директором СКФ МТУСИ 25.04.2022 г.**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

**«Информатики и вычислительной техники»**

Протокол от «29» 08 2022г. № 1

Зав. кафедрой  С.В.Соколов

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
" Информатики и вычислительной техники "

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Соколов С.В.

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
" Информатики и вычислительной техники "

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Соколов С.В.

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
" Информатики и вычислительной техники "

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Соколов С.В.

---

## 1. Цели изучения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Аппаратные средства вычислительной техники» является изучение принципов организации, особенностей устройства и функционирования вычислительных средств, вычислительного процесса и механизмов взаимодействия основных узлов вычислительной техники.

## 2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать профессиональные задачи в соответствии с *эксплуатационным* видом деятельности:

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

<b>Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)</b>	
<b>ООПК-11: Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов</b>	
<b>Знать:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- архитектуру, возможности, принципы построения и функционирования основных узлов вычислительных систем;</li> <li>- методы и приемы формализации, алгоритмизации, программирования и оформления программного кода;</li> <li>- - основные методы диагностирования и отладки аппаратных средств информационных систем</li> </ul>	
<b>Уметь:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать типовые задачи разработки и анализа аппаратных средств по предложенным методикам и алгоритмам;</li> <li>- оценивать различные решения типовых задач в области цифровой схемотехники, выбирать оптимальный метод для конкретных информационных и автоматизированных систем;</li> <li>- выбирать методику диагностирования и отладки аппаратных средств;</li> <li>- оценивать результаты проверки корректности и эффективности проектных решений, в том числе с использованием пакетов моделирования;</li> <li>- читать электрические схемы устройств цифровой техники</li> </ul>	
<b>Владеть:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами синтеза цифровых узлов с заданными свойствами;</li> <li>- приемами корректного представления целей и методики использования программных средств для задач синтеза и анализа цифровых устройств</li> </ul>	

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):</b>	
1	Б1.О.10 "Языки программирования"
2	Б1.О.06 "Физика"
3	Б1.О.23 "Схемотехника"
4	Б1.О.20 "Электроника"
5	Б1.О.03 "Информатика"
6	Б1.О.12 "Введение в информационные технологии"
<b>Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:</b>	
1	Б1.О.26 "Безопасность операционных систем"
2	Б1.О.29 "Основы управления информационной безопасностью"
3	Б1.О.33 "Программно-аппаратные средства защиты информации"
4	Б1.В.11 "Программирование систем на микроконтроллерах"
5	Б1.В.ДВ.03.02 "Машинно-зависимые языки программирования"

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 144 часа, 72 аудиторных часа, 72 часа самостоятельной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 2, Семестр 4					
<b>Модуль 1 Микропроцессорные устройства – 66 (40+26) часов</b>					
1.1	<u>Лекция 1. Постоянные ЗУ.</u> Назначение и классификация схем памяти. Обобщенная структурная схема полупроводникового ЗУ. Временные диаграммы работы ЗУ. Основные параметры и характеристики полупроводниковых ЗУ. Классификация ПЗУ. Особенности структурной схемы ПЗУ. Особенности ИМС ПЗУ.	Лек.	2	ОПК-11	Л1.1 Л1.2
1.2	Схемотехника масочных и прожигаемых ПЗУ. Ре-программируемые ПЗУ. Семейство ПЗУ в сериях ИМС. Реализация устройств на ПЗУ	СРС	2	ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2
1.3	<u>Лекция 2. Оперативные ЗУ</u> Оперативные ЗУ. Статические и динамические ОЗУ. Схемотехника ОЗУ. Построение модулей ОП. Схемы регенерации. Нарращивание емкости модулей. Семейство ОЗУ в сериях ИМС. Параметры и характеристики ИМС ОЗУ	Лек.	2	ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.4	Организация модулей ЗУ. Нарращивание емкости и разрядности памяти. Принципы управления модулями памяти. Построение дешифраторов блоков памяти	СРС	2	ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.5	Семейство ОЗУ в сериях ИМС. Параметры и характеристики ИМС ОЗУ	СРС	2	ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2
1.6	<u>Практическое занятие №1. Программирование ПЗУ.</u> Программирование ПЗУ для реализации настраиваемых дешифраторов, сумматоров, логических преобразователей	Пр.	4	ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л3.1
1.7	<u>Практическое занятие №2.Использование ПЗУ в динамических устройствах.</u> Использование ПЗУ в генераторах сигналов, устройствах отображения информации	Пр.	4	ОПК-11	Л1.1 Л2.1 Л3.1
1.8	Программирование схем ПЗУ. Применение схем с программируемой логикой: ПЛИС, ПЛИМ, FPGA	СРС	2	ОПК-11	Л1.1 Л2.1 Л2.3
1.9	<u>Лекция 3. Основные принципы работы МП.</u> Базовые понятия. Архитектуры Фон Неймана и Гарвардская. Модель Глушкова. Алгоритм управления ЦП. Типы управляющих конструкций	Лек.	2	ОПК-11	Л1.1 Л2.2
1.10	<u>Лекция 4. Классификация микропроцессорных устройств.</u> Классификация МП-устройств. Состав МП-комплекта. Современные МП высокой произ-	Лек.	2	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л2.2

	водительности. Процессоры Alpha, PA, IA-64, Rxxxx, UltraSPARC. Способы повышения производительности				
1.11	<u>Лекция 5. Архитектура микропроцессорных устройств.</u> Структурная схема МП и ее работа. Программная модель МП. Регистр флагов. Слово состояния процессора. Шины семейств PC-bus. Шина PCI. Шина Q-bus. Принципы управления памятью в МПС. Типы адресов при работе с памятью. Распределение адресного пространства. Страничная и сегментная организация памяти. Способы адресации. Команды пересылки, арифметические, логические, передачи управления, управления процессом	Лек.	2	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.12	Регистр флагов. Слово состояния процессора. Организация внешних связей МП. Машинный цикл процессора	СРС	2	ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2
1.13	<u>Лекция 6. Программное обеспечение МП.</u> Структура ПО МПС. Технология создания исполняемых модулей. Операторы Ассемблера	Лек.	2	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.14	Команды пересылки, арифметические, логические, передачи управления, управления процессом	СРС	2	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.15	Совмещенное и раздельное адресное пространство. Подключение памяти и внешних устройств к шинам. Способы организации модулей	СРС	2	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.16	<u>Лабораторная работа №1. Исследование функционирования МП при выполнении команд пересылки.</u> Исследование работы МП и состояния логической модели МП при выполнении команд однобайтных и двухбайтных пересылок, обмена байтами, ввода и вывода	Лаб.	4	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
1.17	Функционирования МП при выполнении команд работы со стеком и указателем стека	СРС	2	ОПК-11	Л2.2 Л3.2
1.18	<u>Лабораторная работа №2. Исследование функционирования МП при выполнении арифметических и логических команд.</u> Исследование работы МП и состояния логической модели МП при выполнении команд арифметических, логических, сдвига, преобразователя кода в число и вывода на монитор	Лаб.	4	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
1.19	<u>Лабораторная работа №3. Исследование функционирования МП при выполнении команд передачи управления.</u> Исследование работы МП и состояния логической модели МП при выполнении команд условного и безусловного перехода, вызова и возвращения из подпрограмм, разработка подпрограммы	Лаб.	4	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
1.20	Выполнение команд условного и безусловного перехода, вызова и возвращения из подпрограмм, разработка подпрограммы, разработка обработчиков	СРС	2	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л3.2
1.21	<u>Лабораторная работа №4. Анализ функционирования МП при выполнении программ.</u> Исследование работы МП и состояния логической модели МП	Лаб.	4	ОПК-11	Л1.2 Л2.2 Л3.2

	при загрузке и выполнении программы				
1.22	<u>Анализ функционирования МП при обработке данных.</u> Исследование работы МП и состояния логической модели МП при выполнении типовых программ обработки данных	СРС	2	ОПК-11	Л1.2 Л2.2 Л3.2
2.23	Разработка и отладка программ. Определение типов и форматов исходных данных. Разработка схемы алгоритма. Программирование и отладка индивидуальной задачи	СРС	6	ОПК-11	Л3.2 Л3.4
1.24	<u>Практическое занятие №3. Анализ и управление средствами ПК.</u> Определение состава компьютера, типов устройств и их свойств. Возможности изменения конфигурации	Пр.	4	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л3.4
<b>Модуль 2. Периферия и микроконтроллеры – 78 (32+46) часов</b>					
2.1	<u>Лекция 7. Организация параллельного интерфейса МП.</u> Назначение, программная модель параллельного интерфейса. Протоколы Centronics, IEEE 1284. Режимы работы. Программирование работы	Лек.	2	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.2	<u>Лекция 8. Организация последовательного интерфейса МП.</u> Назначение, программная модель последовательного интерфейса. Протоколы RS-232, USB. Режимы работы. Программирование работы	Лек.	2	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.3	<u>Лекция 9. Организация работы счетчиков-таймеров МП.</u> Назначение, программная модель таймеров. Режимы работы. Программирование работы	Лек.	2	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.4	<u>Лекция 10. Организация прерываний и ПДП МП.</u> Назначение, программная модель контроллеров. Режимы работы. Таблица векторов. Приоритезация и маскирование. Механизм обслуживания запросов. Программирование работы контроллеров. Механизм взаимодействия МП с устройствами ввода-вывода	Лек.	2	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.5	Программирование контроллера ПДП. Схема взаимодействия с процессором. Структурная схема контроллера. Программирование контроллера прерываний	СРС	6	ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2
2.6	<u>Практическое занятие №4. Анализ режимов программирования параллельного интерфейса.</u> Анализ режимов работы, программной модели. Разработка программы управления	Лаб.	4	ОПК-11	Л2.1 Л2.2 Л3.4
2.7	<u>Практическое занятие №5. Анализ режимов программирования последовательного интерфейса.</u> Анализ режимов работы, программной модели. Разработка программы управления	Лаб.	4	ОПК-11	Л2.1 Л2.2 Л3.4
2.8	<u>Лекция 11. Проектирование МПС.</u> Применение МПС. Этапы проектирования. Основные этапы разработки аппаратного и программного обеспечения. Кросс-ассемблеры. Моделирующие программы. CASE-технологии. Системы САПР. Отладка аппаратного и программного обеспечения. Логические и сигнатурные анализаторы	Лек.	2	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.9	<u>Лекция 12. Классификация контроллеров.</u> Характеристика семейств микроконтроллеров. Архитектура и схемотехника контроллеров. Особенности	Лек.	2	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л2.2

	системы команд. Структурная схема МК и ее работа. Программная модель МК. Организация периферии МК. Применение МК				
2.10	<u>Этапы проектирования ЦУ.</u> Сущность процесса проектирования. Классификация подходов к проектированию. Этапы проектирования цифровых устройств. Этапы проектирования, поддающиеся автоматизации. Средства автоматизированного проектирования. Модели и языки описания устройств	СРС	7	ОПК-11	Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.11	Средства автоматизированного проектирования. Модели и языки описания устройств	СРС	4	ОПК-11	Л2.1 Л2.2
2.12	<u>Практическое занятие №6.</u> Изучение логической структуры микроконтроллера. Изучение структурной схемы, программной модели, способов включения микроконтроллера в состав устройства	Пр.	4	ОПК-11	Л2.3 Л2.4 Л3.3
2.13	<u>Лабораторная работа №5.</u> Исследование среды программирования спецконтроллера. Состав, возможности, режимы работы среды программирования AVR Studio. Назначение элементов интерфейса	Лаб.	4	ОПК-11	Л2.3 Л2.4 Л3.4 Л3.3 Л3.5
2.14	Состояние логической модели МК при выполнении команд пересылок, обмена байтами, ввода и вывода, арифметико-логических команд	СРС	2	ОПК-11	Л2.3 Л3.5 Л3.3
2.15	<u>Лабораторная работа №6.</u> Исследование работы интегрированной среды AVR Studio в режиме отладки. Режимы отладки. Управление режимами в AVR Studio. Особенности отладки систем реального времени	Лаб.	4	ОПК-11	Л2.3 Л2.4 Л3.3 Л3.5
	Экзамен		27		
	Итого		144		

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Смирнов Ю.А., Соколов С.В., Титов Е.В.	Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: Учебное пособие	СПб.: Лань, 2013, 496с.	25
Л1.2	Гуров В.В.	Микропроцессорные системы: Учебник	М.: НИЦ ИНФА-М, 2016. -336с.	Э1
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Новиков Ю.В.	Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования	М: Мир, 2001, 379с.	13
Л2.2	Угрюмов Е.П.	Цифровая схемотехника: Учебное пособие для вузов	СПб.: БХВ-Петербург, 2010,	3

			389с.	
Л2.3	Соловьев В.В.	Проектирование цифровых систем на основе ПЛИС	М.: Горячая линия-Телеком, 2003. - 636с.	3
Л2.4	Разевиг В.Д.	Схемотехническое моделирование с помощью Micro-Cap 7	М.: Горячая линия-Телеком, 2001. - 368с.	5

### 5.1.3 Методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л3.1	Чикалов А.Н.	Применение схем ПЗУ. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям	Ростов н/Д: СКФ МТУСИ, 2019	Э2
Л3.2	Чикалов А.Н.	Микропроцессоры. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям	Ростов н/Д: СКФ МТУСИ, 2019	Э3
Л3.3	Чикалов А.Н.	Микроконтроллеры. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям	Ростов-на-Дону, СКФ МТУСИ, 2019 г.	Э4
Л3.4	Чикалов А.Н.	Микропроцессоры. Периферийные устройства. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям	Ростов н/Д: СКФ МТУСИ, 2019	Э5
Л3.5	Чикалов А.Н.	Микроконтроллеры. Среда программирования и отладки. Методические указания к лабораторным работам	Ростов н/Д: СКФ МТУСИ, 2019	Э6

### 5.2 Электронные образовательные ресурсы

Э1	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=757114">http://znanium.com/bookread2.php?book=757114</a>
Э2	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/umo">http://www.skf-mtusi.ru/umo</a>
Э3	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/umo">http://www.skf-mtusi.ru/umo</a>
Э4	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/umo">http://www.skf-mtusi.ru/umo</a>
Э5	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/umo">http://www.skf-mtusi.ru/umo</a>
Э6	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/umo">http://www.skf-mtusi.ru/umo</a>

### 6.3 Программное обеспечение

П.1	MSWord, MS Excel, MS Power Point - с лицензией
П.2	Эмуляторы микропроцессорных систем (КР580ВМ80, 8080, 8085) - свободное ПО
П.3	Программа моделирования электронных цифровых устройств "Вариант"
П.4	Автоматизированные тестирующие программы АОС21, АОС22 - собственное ПО
П.5	Интегрированная среда разработки AVR Studio Free
П.6	Среда моделирования Proteus Demo

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

<b>6.1 МТО лекционных занятий</b>	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном.
<b>6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий</b>	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет (ауд.214, 218)
<b>6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов</b>	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет.

## 7. Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе

Существенное значение имеет самостоятельная работа студента.

Темы для самостоятельного изучения для различных форм обучения, информационные источники и рекомендуемое время указаны в Разделе 4 настоящей Рабочей программы.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине проводится в течение всего семестра и складывается из нескольких составляющих.

**Подготовка к плановым аудиторным занятиям.** В начале семестра студентов знакомят с календарным планом проведения всех видов учебных занятий. Чтобы студенты могли проверить качество своей подготовки к занятиям, в учебных пособиях и методических указаниях к лабораторным работам имеются вопросы для проверки уровня знаний перед выполнением работы и контрольные вопросы, позволяющие студенту оценить качество полученных результатов после выполнения работы. Предлагаемые студентам учебные пособия кроме контрольных вопросов содержат примеры с решениями и упражнения по основным темам.

Подготовка к лекционным занятиям осуществляется систематически и сводится к повторению изученного материала и отработке тем, вынесенных на самостоятельную работу. При этом должен быть доработан конспект лекций, а также получены ответы на контрольные вопросы, которые, как правило, приводятся в конце каждого раздела учебных пособий. Особое внимание необходимо уделить пониманию изучаемого материала. Зафиксировать вопросы, которые следует задать преподавателю.

Подготовка к лабораторным и практическим занятиям должна проводиться в объеме тех указаний, которые приводятся в каждом методическом пособии для проведения соответствующего занятия. Тема очередного занятия объявляется преподавателем накануне.

После повторения лекционного материала необходимо ознакомиться с предлагаемыми практическими заданиями, уяснить их суть, продумать порядок их выполнения, уточнить достаточность своих знаний для выполнения задания. Целесообразно выполнить возможные заготовки из состава отчета, который предстоит оформить на занятии. Это позволит выполнить и защитить работу в период плановых аудиторных часов. Перед проведением каждого занятия должно быть полное представление о сути и порядке выполнения предстоящей работы.

**Изучение технической литературы.** Студенты самостоятельно изучают рекомендованную преподавателем техническую литературу.

**Дополнительные самостоятельные исследования в лаборатории.** Студенты, желающие получить более глубокие знания, имеют возможность выполнить дополнительные самостоятельные исследования в лаборатории. С этой целью в плановых лабораторных работах предусмотрены возможности для дополнительных исследований. Перечень разделов программы, предлагаемых для самостоятельных исследований, доводится до сведения студентов в начале семестра.

**Самостоятельная работа на ПЭВМ.** Для повышения эффективности самостоятельной работы студентам во второй половине дня предоставляется возможность выполнить в лаборатории самостоятельные исследования с использованием программно-аппаратного комплекса, состоящего из виртуальных электронных приборов, отображаемых на экране ПЭВМ, и моделирующих программ. Исследуемые схемы могут собираться из виртуальных компонентов, хранящихся в библиотеке ПЭВМ.

### Источники, рекомендуемые для углубленного изучения учебного материала

1. Потемкин И.С. Функциональные узлы цифровой автоматики. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 320с.
2. . Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. В 3 т. – М.: Мир, 1993.
3. Алексеенко А.Г., Галицын А.А., Иванников А.Д. Проектирование радиоэлектронной аппаратуры на микропроцессорах: Программирование, типовые решения, методы отладки. - М.: Радио и связь, 1984. - 272с.
4. Левенталь Л., Сэйвилл У. Программирование на языке ассемблера для микропроцессоров 8080 и 8085.-М.: Радио и связь, 1987. - 448с.
5. Микушин А. и др. Цифровые устройства и микропроцессоры. Учебное пособие. -

Санкт-Петербург: «БХВ-Петербург», 2010. - 832с.

6. Белов А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. - СПб.: Наука и техника, 2008. - 544с.

7. Белов А.В. Разработка устройств на микроконтроллерах AVR. - СПб.: Наука и техника, 2013. - 528с.

8. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Tiny. Руководство пользователя. - М.: Издательский дом "Додэка-XXI", 2007. - 432с.

9. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. - М.: Издательский дом "Додэка-XXI", 2007. - 592с.

10. Ревич Ю.В. Практическое программирование микроконтроллеров AtmelAVR на языке ассемблера. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 352с.

11. Болдырихин Н.В., Манин А.А. Техника микропроцессорных систем в коммутации. Учебное пособие 2010- СКФ МТУСИ, 135 стр.

### **Интернет-ресурсы для самостоятельной работы**

1. Основы микропроцессорной техники <http://window.edu.ru/resource/737/74737>
2. Ресурсы Internet по электронике и микропроцессорной технике <http://newit.gsu.by/resources/mp/inet.htm>
3. Микропроцессорная лаборатория <http://mculab.ru/index.php>
4. Списки литературы по теме "Микропроцессоры" <http://spilit.info/mikro/mikroprocessor.htm>
5. Вопросы для самообразования <http://ointuit.ru/основы-микропроцессорной-техники-2/>
6. Сайт информационной безопасности <http://security-corp.org/hard/1058-rossiyskie-mikroprocessor.html>
7. Архив журнала СНІР <http://ichip.ru>
8. Форум программистов и системных администраторов <http://Cyberguru.ru>
9. Библиотека электронных схем <http://chipdip.ru>
10. Библиотека литературы по микроконтроллерам <http://mirmk.ru>
11. Полезные и лучшие ссылки <http://Eftel.ru>
12. Портал технических новостей <http://www.modlabs.net>
13. Электронная библиотека рунета <http://booksee.org>

### **Рекомендации по подготовке к рубежным аттестациям**

Подготовка к сдаче модуля сводится к защите на дату проведения последнего занятия в рамках модуля всех практических и лабораторных занятий, а также к подготовке к ответам по тестовым заданиям.

Объем вопросов по каждому лабораторному и практическому занятию отражен в методических указаниях по проведению соответствующего занятия. Кроме того студент должен быть готов к пояснениям по сути практических приемов работы и доказыванию обоснованности принятых решений. Если работа не выполнена или не защищена своевременно, то это следует сделать в часы самоподготовки и консультаций до даты последнего занятия в рамках сдаваемого модуля.

Подготовка к выполнению теста обеспечивается изучением и повторением того материала, который изучался на лекционных занятиях и входе лабораторных и практических занятий. Материал повторяется по конспектам и учебным пособиям, указанным в списке литературы и методических указаниях.

Подготовка к экзамену осуществляется на протяжении всего времени изучения дисциплины.

Для более конкретной, целенаправленной и качественной подготовки к экзамену необходимо перед началом изучения дисциплины познакомиться с содержанием рабочей программы. Уяснить логику и последовательность изучения материала, уточнить конкретные конечные результаты, которые должны быть достигнуты в итоге изучения конкретных тем и занятий. Познакомиться с перечнем вопросов и заданий, выносимых на экзамен.

В ходе каждого занятия необходимо изучить все учебные вопросы и выполнить практические задания. Для оперативного оценивания уровня достижения учебных целей следует ответить на контрольные вопросы, которые имеются в руководстве для каждого практического и лабораторного за-

нения. В случае выявленных затруднений следует провести дополнительное изучение материала в часы самостоятельной работы или в период консультаций с преподавателем. Все учебные материалы должны быть отражены в конспекте, он должен дополняться и уточняться по мере отработки и уточнения учебных вопросов. Само ведение конспекта концентрирует внимание, упорядочивает знания, стимулирует активность в усвоении. К моменту выхода на непосредственную подготовку к экзамену в конспекте не должно остаться непонятных вопросов.

В силу ограниченного времени, отводимого на непосредственную подготовку к экзамену, целесообразно материал повторять в основном по отработанному конспекту. Это экономит время и дает возможность работать по уже знакомым записям, что улучшает запоминание материала. Остается спланировать работу в соответствии с имеющимся временем и жестко придерживаться намеченного плана. В период обязательных плановых предэкзаменационных консультаций необходимо уточнить организационные вопросы проведения экзамена и при необходимости - сложные вопросы по существу материала.

## **Дополнения и изменения в Рабочей программе**