

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,  
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)

Кафедра

Радиосвязи и вещания

(полное наименование кафедры)

СПбГУТ))

Документ подписан простой  
электронной подписью

Сертификат: 009b47d8b89b08d0f6  
Владелец: Киричек Руслан Валентинович  
Действителен с 13.02.2023 по 12.02.2028



УТВЕРЖДАЮ

А.В. Абилов

06 2023

Регистрационный №\_23.04/260-Д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Микроконтроллеры**

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

**11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

(код и наименование направления подготовки / специальности)

**бакалавр**

(квалификация)

**Промышленная электроника**

(направленность / профиль образовательной программы)

**очная форма**

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «11.03.04 Электроника и наноэлектроника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 927, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Микроконтроллеры» является:

Изучение методов проектирования и создания современных средств управления радиоаппаратурой, познакомить студентов с конкретными применениями микропроцессорных средств в телекоммуникационной аппаратуре. Рассмотрение элементной микропроцессорной базы и грамотное ее использование при проектировании радиоаппаратуры.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

Изучение принципа действия функциональных МП узлов, их программирование. Приобретение навыков проектирования цифровых устройств обработки данных на основе микроконтроллеров.

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Микроконтроллеры» является:

Изучение методов проектирования и создания современных средств управления радиоаппаратурой, познакомить студентов с конкретными применениями микропроцессорных средств в телекоммуникационной аппаратуре. Рассмотрение элементной микропроцессорной базы и грамотное ее использование при проектировании радиоаппаратуры.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

Изучение принципа действия функциональных МП узлов, их программирование. Приобретение навыков проектирования цифровых устройств обработки данных на основе микроконтроллеров.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Микроконтроллеры» Б1.В.11 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.04 Электроника и наноэлектроника». Изучение дисциплины «Микроконтроллеры» опирается на знании дисциплин(ы) «Основы разработки систем на кристалле»; «Физические основы электроники».

## **3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

<b>№ п/п</b>	<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>
1	ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

2	ПК-2	Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
---	------	---

### Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ОПК-2.1	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
ОПК-2.2	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
ОПК-2.3	Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение
ОПК-2.4	Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач
ОПК-2.5	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
ОПК-2.6	Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования
ОПК-2.7	Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
ПК-2.1	Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков
ПК-2.2	Умеет проводить исследования характеристик электронных приборов

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

### Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		8	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	108	108
<b>Контактная работа с обучающимися</b>	50.25	50.25	
в том числе:			
Лекции	20	20	
Практические занятия (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	14	14	
Защита контрольной работы		-	
Защита курсовой работы		-	
Защита курсового проекта		-	
Промежуточная аттестация	0.25	0.25	
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>	57.75	57.75	
в том числе:			
Курсовая работа		-	
Курсовой проект		-	
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	49.75	49.75	
Подготовка к промежуточной аттестации	8	8	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		Зачет	

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно- заоч- ная	заоч- ная
1	Раздел 1. Введение	Обзор современной элементной базы микроконтроллеров (МК). Основные термины и определения. Микропроцессор (МП), микроконтроллер (МК), однокристальная ЭВМ (ОЭВМ) и их особенности. Характеристики МК различного назначения. Классификация МК. ОЭВМ отечественного и зарубежного производства.	8		
2	Раздел 2. Однокристальные микроконтроллеры	Общие сведения. Типы используемой памяти. Регистры общего назначения. Регистры специальных функций. Тактовый генератор. Сторожевой таймер. Последовательная передача.	8		
3	Раздел 3. Архитектура однокристальных микроконтроллеров intel 8051	Архитектура микроконтроллеров intel 8051. Организация памяти микроконтроллеров семейства intel 8051. Работа с внешней памятью данных. Особенности схемотехники портов МК. Регистры специальных функций портов МК.	8		
4	Раздел 4. Организация работы таймеров/счетчиков	Режимы работы таймеров/счетчиков. Особенности работы в режиме таймера и в режиме счетчика. Управление режимами работы. Таймер как источник тактовых сигналов для последовательного интерфейса.	8		
5	Раздел 5. Последовательный интерфейс	Принцип последовательной передачи данных. Передача информации по интерфейсам RS232, SPI. Архитектура универсального асинхронного приемопередатчика (UART). Режимы последовательной передачи данных. Регистры управления. Оценка вероятности ошибок передачи при использовании различных кристаллов резонаторов. Организация межпроцессорного взаимодействия. Управление модемом.	8		
6	Раздел 6. Система прерываний однокристальных микроконтроллеров intel 8051	Порядок обмена сигналами между микропроцессором и внешним устройством в процессе обслуживания запроса на прерывание. Функции контроллера прерывания. Внутренние и внешние прерывания. Аппаратные средства прерывания: типы входов запросов, особенности их обслуживания. Программные средства прерывания: обслуживание векторных прерываний, маскирование запросов на прерывания, системы с программируемым уровнем приоритета.	8		
7	Раздел 7. Однокристальные микроконтроллеры семейства AVR	Структура микроконтроллера AVR. Регистры общего назначения. Способы адресации в микроконтроллерах AVR. Периферийные устройства. Источники прерываний в микроконтроллерах AVR.	8		

8	Раздел 8. Последовательный интерфейс микроконтроллеров семейства AVR	Режимы последовательной передачи данных. Регистры управления.	8		
9	Раздел 9. Однокристальный микроконтроллер MSP430	Описание микроконтроллера. Система прерываний и рабочие режимы. Центральный процессор.	8		
10	Раздел 10. Однокристальные микроконтроллеры на ядре Cortex-M	Структурная схема микроконтроллера серии STM32F40. Процессорное ядро Cortex-M4. Регистры общего назначения. Регистры специальных функций. Адресное пространство памяти. Система прерываний.	8		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 5

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Наноэлектроника

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семинары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Введение	2				5	7
2	Раздел 2. Однокристальные микроконтроллеры	2				5	7
3	Раздел 3. Архитектура однокристальных микроконтроллеров intel 8051	2	2	4		5	13
4	Раздел 4. Организация работы таймеров/счетчиков	2	2			5	9
5	Раздел 5. Последовательный интерфейс	2	2	2		5	11
6	Раздел 6. Система прерываний однокристальных микроконтроллеров intel 8051	2	2	2		5	11
7	Раздел 7. Однокристальные микроконтроллеры семейства AVR	2	2	4		5	13
8	Раздел 8. Последовательный интерфейс микроконтроллеров семейства AVR	2	2	2		4.75	10.75
9	Раздел 9. Однокристальный микроконтроллер MSP430	2	2			5	9
10	Раздел 10. Однокристальные микроконтроллеры на ядре Cortex-M	2	2			5	9

		Итого:	20	16	14	-	49.75	99.75
--	--	--------	----	----	----	---	-------	-------

## 6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Введение	2
2	2	Однокристальные микроконтроллеры	2
3	3	Архитектура однокристальных микроконтроллеров intel 8051	2
4	4	Организация работы таймеров/счетчиков	2
5	5	Последовательный интерфейс	2
6	6	Система прерываний однокристальных микроконтроллеров intel 8051	2
7	7	Однокристальные микроконтроллеры семейства AVR	2
8	8	Последовательный интерфейс микроконтроллеров семейства AVR	2
9	9	Однокристальный микроконтроллер MSP430	2
10	10	Однокристальные микроконтроллеры на ядре Cortex-M	2
			Итого:
			20

## 7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	3	Изучение работы портов ввода/вывода	2
2	3	Управление семисегментными индикаторами	2
3	5	Исследование универсального приемо-передатчика микроконтроллера и интерфейса RS232	2
4	6	Передача сообщений с помощью УАПП и интерфейса RS-232	2
5	7	Программирование параллельного порта ввода-вывода микроконтроллера AVR	2
6	7	Изучение работы сторожевого таймера и таймера/счетчика событий микроконтроллера AVR	2
7	8	Исследование универсального приемо-передатчика микроконтроллера AVR	2
			Итого:
			14

## 8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	3	Организация работы портов ввода/вывода	2
2	4	Организация работы таймеров/счетчиков	2
3	5	Организация многоскоростной передачи данных по UART	2

4	6	Обработка прерываний при работе с телекоммуникационным интерфейсом	2
5	7	Система команд микроконтроллеров AVR	2
6	8	Организация многоскоростной передачи данных по UART на микроконтроллере AVR	2
7	9	Система команд микроконтроллеров MSP430	2
8	10	Программирование платформы Cortex-M	2
Итого:			16

## 9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

## 10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Обзор современной элементной базы микропроцессоров и микроконтроллеров. Эволюция микропроцессорных систем. МП и ОЭВМ отечественного и зарубежного производства	опрос	5
2	2	Зависимость мощности потребления от тактовой частоты МК.	опрос	5
3	3	Временные диаграммы ввода/вывода, режимы стробирования. Повышение нагрузочной способности магистралей адреса и данных.	опрос	5
4	4	Пограммная модель и принципы работы таймеров/счетчиков	опрос	5
5	5	Пограммная модель и принципы работы последовательного интерфеса	опрос	5
6	6	Программная модель системы прерываний микроконтроллеров intel 8051	опрос	5
7	7	Программная модель AVR и система команд	опрос	5
8	8	Пограммная модель и принципы работы последовательного интерфеса микроконтроллера AVR	опрос	4.75
9	9	Программная модель MSP430 и система команд	опрос	5
10	10	Программная модель Cortex-M и система команд	опрос	5
Итого:				49.75

## 11. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;

- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;

## **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета "Положение о фонде оценочных средств" и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

## **13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоений дисциплины**

### **12.1. Основная литература:**

#### **1. Новиков, Ю. В.**

Основы микропроцессорной техники : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - 2-е изд. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 406 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100250>. - ISBN 978-5-9963-0023-5 : Б. ц. Книга из коллекции ИНТУИТ - Инженерно-технические науки

#### **2. Гуров, В. В.**

Архитектура микропроцессоров : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Гуров. - 2-е изд. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 327 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100570>. - ISBN 978-5-9963-0267-3 : Б. ц. Книга из коллекции ИНТУИТ - Информатика

## 12.2. Дополнительная литература:

1. Пухальский, Г. И.  
Проектирование микропроцессорных систем : учебные пособие для вузов / Г. И. Пухальский. - СПб. : Политехника, 2001. - 544 с. : ил. - Библиогр. : с. 541-542. - ISBN 5-7325-0557-1 : 241.93 р., 169.88 р. - Текст : непосредственный.
2. Шпак, С. А.  
Микропроцессоры в радиосистемах : метод. указ. к лаб. работам (спец. 210402, 210405) / С. А. Шпак ; рец. А. И. Солонина ; Федер. агентство связи, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2007. - 53 с. : ил + Прил. : с. 36-51 . - 54.28 р. - Текст : непосредственный.
3. Прасолов, Александр Александрович.  
Микроконтроллеры в радиосистемах : [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ / А. А. Прасолов, С. А. Шпак ; рец. А. И. Солонина ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2013. - 52 с. : ил. - 89.47 р.
4. Микушин, А.  
Цифровые устройства и микропроцессоры : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Микушин, А. Сажнев, В. Сединин. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. - 832 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=18583>. - ISBN 978-5-9775-0417-1 : Б. ц.

## 14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- [www.sut.ru](http://www.sut.ru)
- [lib.spbgu.ru/jirbis2\\_spbgu](http://lib.spbgu.ru/jirbis2_spbgu)

## 15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

### 15.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office
- Google Chrome

### 15.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)

- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

## **16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины**

Важным условием успешного освоения дисциплины «Микроконтроллеры» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **15.2. Подготовка к лекциям**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### 15.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

### 15.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений

автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-

- описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
  - обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
  - использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### 15.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

### 17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 11

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры
7	Лаборатория компьютерного проектирования радиоэлектронных средств	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Лаборатория построения систем и сетей радиосвязи	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
9	Лаборатория приема и обработки радиосигналов	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
10	Лаборатория радиоприемных устройств	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
11	Лаборатория электроакустики и звукового вещания	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы

Лист изменений № 1 от 9 января 2020 г

#### Рабочая программа дисциплины «Микроконтроллеры»

Код и наименование направления подготовки/специальности:

**11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность/профиль образовательной программы:

**Промышленная электроника**

---

Из п. 14.2 Информационно-справочные системы исключить с 08.01.2020 г.  
строку: ЭБС IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)

Основание: прекращение контракта № 4784/19 от 25.01.2019 г. на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Внесенные изменения утверждаю:

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ Л.А. Васильева