

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

Радиосистем и обработки сигналов

(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 №\_23.04/175-Д

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровая схемотехника и обработка сигналов

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы  
специальной связи

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Инженер

(квалификация)

Системы радиосвязи специального назначения

(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 «11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.04.2020 № 542 дсп, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Цифровая схемотехника и обработка сигналов» является:

приобретение знаний и навыков в области проектирования систем цифровой обработки сигналов с их реализацией на современной элементной базе.

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

- изучение методов и алгоритмов преобразования сигналов, применяемых в системах ЦОС; - овладение технологий их компьютерного моделирования и реализации на современной элементной базе; - изучение основ цифровой схемотехники.

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

Дисциплина «Цифровая схемотехника и обработка сигналов» Б1.О.26 является одной из дисциплин обязательной части учебного плана подготовки специалитета по направлению «11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Высшая математика»; «Дискретная математика»; «Информатика».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ОПК-3	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, сблюдая при этом основные требования информационной безопасности
2	ПК-3	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований
3	ПК-10	Способен проектировать вероятностно-временные характеристики процессов в инфокоммуникационных системах и сетях, анализировать математические модели и методы расчета инфокоммуникационных сетей и систем

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ОПК-3.1	Знает основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем
---------	---

ОПК-3.2	Знает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи
ОПК-3.3	Умеет решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники
ОПК-3.4	Умеет строить вероятностные модели для конкретных процессов, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели
ОПК-3.5	Владеет методами и навыками обеспечения информационной безопасности
ПК-3.1	Знает основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, требования технических регламентов, международные и национальные стандарты в области качественных показателей работы инфокоммуникационного оборудования
ПК-3.2	Умеет работать с программным обеспечением, используемым при обработке информации инфокоммуникационных систем и их составляющих
ПК-3.3	Владеет навыками анализа оперативной информации о запланированных и аварийных работах, связанных с прерыванием предоставления услуг, контроля качества предоставляемых услуг
ПК-10.1	Знает методы математического моделирования случайных процессов, теоретические основы постановки экспериментов, средства математического моделирования и программирования, применяемые для постановки статистических и имитационных экспериментов
ПК-10.10	Владеет математическим аппаратом, применяемым при постановке экспериментов и имитационного моделирования в предметной области, методиками оценки точности и достоверности результатов статистического и имитационного моделирования, современными средствами программирования и математического моделирования
ПК-10.11	Владеет методологией использования методов оптимизации при решении задач построения инфокоммуникационных сетей и систем
ПК-10.12	Владеет способностью применять методы расчета пропускной способности инфокоммуникационных сетей и их элементов, а также решать задачи оптимизации показателей инфокоммуникационных сетей
ПК-10.13	Владеет методами оценки и прогнозирования основных показателей сети и поддерживаемых услуг
ПК-10.2	Знает статистические характеристики случайных процессов
ПК-10.3	Знает теоретические основы оптимизации и моделирования, подходы к постановке задач оптимизации, подходы к выбору методов, базовые математические модели, применяемые для описания сетей связи
ПК-10.4	Знает методы решения задач, связанных с расчетом пропускной способности инфокоммуникационных сетей, а также их элементов
ПК-10.5	Знает принципы выбора структуры сети, взаимосвязь и выбор математических методов
ПК-10.6	Змеет выбирать и анализировать показатели качества и критерии оценки подсистем сети связи и методов решения задач их проектирования
ПК-10.6	Умеет выбирать и анализировать показатели качества и критерии оценки подсистем сети связи и методов решения задач их проектирования
ПК-10.7	Умеет использовать методы математического моделирования в предметной области, планировать эксперименты для исследования сетей и средств связи, обобщать и анализировать результаты экспериментов и имитационного моделирования сетей и средств связи
ПК-10.8	Умеет решать практические задачи, возникающие в процессе построения инфокоммуникационных сетей и систем
ПК-10.9	Умеет решать задачи по построению оптимальной сети, проблемы выбора, оценки и прогнозирования основных показателей сети и поддерживаемых услуг, особенности планирования, базовые принципы

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ	216	216
<b>Контактная работа с обучающимися</b>	84.35	84.35	
в том числе:			
Лекции	32	32	
Практические занятия (ПЗ)	26	26	
Лабораторные работы (ЛР)	24	24	
Защита контрольной работы		-	
Защита курсовой работы		-	
Защита курсового проекта		-	
Промежуточная аттестация	2.35	2.35	
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>	98	98	
в том числе:			
Курсовая работа		-	
Курсовой проект		-	
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	98	98	
Подготовка к промежуточной аттестации	33.65	33.65	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		Экзамен	

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Введение в ЦОС	Основные типы сигналов. Нормирование времени. Типовые дискретные сигналы. Нормирование частоты. Основная полоса частот. Обобщенная схема ЦОС	6		
2	Раздел 2. Математическое описание ЛДС во временной области	Определение и свойства ЛДС. Импульсная характеристика (ИХ). Формула свертки. Разностное уравнение (РУ). Рекурсивные и нерекурсивные ЛДС. КИХ и БИХ ЛДС. Определение и первый критерий устойчивости ЛДС	6		
3	Раздел 3. Математическое описание ЛДС в z - области	Определение и свойства Z преобразования. Соотношение между p- и z-плоскостями. Вычисление обратного Z преобразования. Передаточная функция и ее разновидности. Связь с РУ. Второй критерий устойчивости	6		

4	Раздел 4. Математическое описание ЛДС в частотной области	Частотная характеристика. Связь с передаточной функцией. АЧХ, ФЧХ и их свойства. Расчет и анализ АЧХ и ФЧХ	6		
5	Раздел 5. Структуры ЛДС	Определение структуры. Связь с видом передаточной функции. Основные разновидности структур	6		
6	Раздел 6. Цифровые фильтры (ЦФ)	Определение и классификация ЦФ. Этапы проектирования. Задание требований к АЧХ. КИХ-фильтры с линейной ФЧХ. Синтез КИХ-фильтров: метод окон; метод наилучшей равномерной (чебышевской) аппроксимации. Синтез БИХ-фильтров: метод инвариантности ИХ; метод билинейного Z-преобразования. Анализ характеристик КИХ- и БИХ-фильтров	6		
7	Раздел 7. Описание дискретных сигналов в частотной области	Спектральная плотность и ее свойства. Связь спектральных плотностей дискретного и аналогового сигналов. Операции со спектральной плотностью	6		
8	Раздел 8. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ)	ДПФ периодических и конечных последовательностей. Свойства ДПФ. Оценка вычислительной сложности ДПФ. Алгоритм БПФ Кули-Тьюки. Оценка вычислительной сложности БПФ. Начальные условия БПФ. Начальные условия БПФ. Быстрое вычисление ОДПФ	6		
9	Раздел 9. Эффекты квантования в цифровых системах с фиксированной точкой	Источники ошибок квантования. Эффекты квантования: шум АЦП; собственный шум цифровой системы; ошибки квантования коэффициентов передаточной функции; ошибки переполнения сумматоров	6		
10	Раздел 10. Введение в цифровую схемотехнику	Определение и классификация устройств цифровой схемотехники. Введение в проблематику проектирования цифровых устройств. Общие сведения о микропроцессорных системах (МПС)	6		
11	Раздел 11. Комбинационные цифровые устройства (КЦУ)	Введение в проблематику проектирования КЦУ. Мажоритарные элементы контроля. Минимизация КЦУ на примере мажоритарного элемента. Синтез двоичного шифратора и дешифратора. Сумматоры. Мультиплексоры и демультиплексоры.	6		
12	Раздел 12. Последовательные цифровые устройства	Определение и классификация триггеров. Схемотехника триггерных устройств (RS-, D-, T-триггеры). Определение регистров, преобразования в регистрах. Синтез регистра памяти и регистра сдвига.	6		
13	Раздел 13. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС)	Классификация ПЛИС. Язык программирования Verilog для синтеза ЦУ на ПЛИС. Библиотечные модули языка Verilog.	6		
14	Раздел 14. Общие принципы организации МПС	Определение, структура и принцип работы микропроцессорной системы (МПС). Адресный принцип хранения и обработки информации. Архитектура фон Неймана и Гарвардская архитектура.	6		

15	Раздел 15. Общие принципы работы МП	Структурная схема, назначение и взаимодействие блоков микропроцессора (МП): системный контроллер, шинный формирователь, буферный регистр, интерфейс, способы адресации, принцип работы МП. Современные технологии программирования.	6		
16	Раздел 16. Понятие о микроконтроллерах	Общие сведения о микроконтроллерах (МК).	6		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечивающими (последующими) дисциплинами.

Таблица 5

№ п/п	Наименование обеспечивающих (последующих) дисциплин
1	Перспективные технологии в инфокоммуникационных системах

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек- ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи- нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Введение в ЦОС	2		4		5	11
2	Раздел 2. Математическое описание ЛДС во временной области	2				5	7
3	Раздел 3. Математическое описание ЛДС в z - области	2	4			7	13
4	Раздел 4. Математическое описание ЛДС в частотной области	2		4		9	15
5	Раздел 5. Структуры ЛДС	2	4			7	13
6	Раздел 6. Цифровые фильтры (ЦФ)	2	2	6		9	19
7	Раздел 7. Описание дискретных сигналов в частотной области	2				4	6
8	Раздел 8. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ)	2	2			5	9
9	Раздел 9. Эффекты квантования в цифровых системах с фиксированной точкой	2	2			8	12
10	Раздел 10. Введение в цифровую схемотехнику	2				4	6
11	Раздел 11. Комбинационные цифровые устройства (КЦУ)	2	2			3	7
12	Раздел 12. Последовательные цифровые устройства	2	2			6	10

13	Раздел 13. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС)	2	2	2		6	12
14	Раздел 14. Общие принципы организации МПС	2	2	2		6	12
15	Раздел 15. Общие принципы работы МП	2	2	2		6	12
16	Раздел 16. Понятие о микроконтроллерах	2	2	4		8	16
	Итого:	32	26	24	-	98	180

## 6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Введение в ЦОС	2
2	2	Математическое описание ЛДС во временной области	2
3	3	Математическое описание ЛДС в z - области	2
4	4	Математическое описание ЛДС в частотной области	2
5	5	Структуры ЛДС	2
6	6	Цифровые фильтры (ЦФ)	2
7	7	Описание дискретных сигналов в частотной области	2
8	8	Дискретное преобразование Фурье (ДПФ)	2
9	9	Эффекты квантования в цифровых системах с фиксированной точкой	2
10	10	Введение в цифровую схемотехнику	2
11	11	Комбинационные цифровые устройства (КЦУ)	2
12	12	Последовательные цифровые устройства	2
13	13	Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС)	2
14	14	Общие принципы организации МПС	2
15	15	Общие принципы работы МП	2
16	16	Понятие о микроконтроллерах	2
		Итого:	32

## 7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Моделирование детерминированных и случайных сигналов и расчет их характеристик	4
2	4	Моделирование ЛДС	4
3	6	Синтез ЦФ и анализ его характеристик	6
4	13	Изучение САПР ЦУ на ПЛИС на примере создания мультиплексора	2
5	14	Изучение программного имитатора микропроцессора и методов, используемых при отладке программы	2
6	15	Программа реализации временной задержки с использованием двоичных счетчиков	2

7	16	Изучение программного имитатора МК для разработки и отладки программ	4
		Итого:	24

## 8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	3	Вычисление прямого и обратного Z-преобразования	4
2	5	Характеристики и структуры рекурсивного звена 2-го порядка	4
3	6	Анализ характеристик и структур ЦФ, синтезированных различными методами	2
4	8	Анализ характеристик и структур ЦФ, синтезированных различными методами	2
5	9	Анализ эффектов квантования в ЦФ с фиксированной точкой	2
6	11	Методы синтеза КЦУ	2
7	12	Синтез регистров и двоичных счетчиков	2
8	13	Средства проектирования ЦУ на ПЛИС	2
9	14	Структура и принцип работы МПС	2
10	15	Освоение программирования МПС на языке ассемблера	2
11	16	Средства разработки программ для МК	2
		Итого:	26

## 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	Моделирование дискретных сигналов	Отчет и защита	5
2	2	Изучение раздела. Подготовка к занятию.	опрос	5
3	3	Изучение раздела. Подготовка к занятию.	опрос	7
4	4	Изучение раздела. Подготовка к занятию.	опрос	9
5	5	Моделирование ЛДС	Вопросы по теоретическим основам описания ЛДС при защите лабораторной работы	7
6	6	Моделирование ЦФ	Вопросы по теоретическим основам методов синтеза ЦФ при защите лабораторной работы	9
7	7	Изучение раздела. Подготовка к занятию.	опрос	4

8	8	Изучение раздела. Подготовка к занятию.	опрос	5
9	9	Изучение раздела. Подготовка к занятию.	опрос	8
10	10	Изучение методологии проектирования ЦУ с использованием математического аппарата булевой алгебры	Вопросы на практическом занятии	4
11	11	Изучение методов синтеза основных элементов КЦУ (шифратор и дешифратор, однобитный сумматор, мультиплексор и демультиплексор)	Вопросы на практическом занятии	3
12	12	Изучение принципов работы и синтеза последовательностных цифровых устройств	Вопросы на практическом занятии	6
13	13	Изучение языка проектирования Verilog для синтеза ЦУ на ПЛИС	Вопросы на практическом занятии	6
14	14	Изучение структуры и принципов работы микропроцессорной системы (МПС)	Вопросы на практическом занятии	6
15	15	Изучение принципов работы МП	Вопросы на практическом занятии	6
16	16	Изучение архитектуры и принципов работы МК	Вопросы на практическом занятии	8
Итого:				98

## **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 освоения дисциплины**

#### 13.1. Основная литература:

1. Основы цифровой обработки сигналов : [Электронный ресурс] : курс лекций : учебное пособие для вузов / А. И. Солонина [и др.]. - 2-е изд., испр. и перераб. - СПб. : БХВ-Петербург, 2012. - 768 с. : ил. - (дата обращения: 01.03.2023) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - Библиогр. : с. 741-746. - ISBN 978-5-94157-604-3 : 199.00 р. Прил. : с. 677-740
2. Солонина, Алла Ивановна.  
Цифровая обработка сигналов и MATLAB : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Солонина, Д. М. Клионский, Т. В. Меркучева, С. Н. Перов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2013. - 512 с. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=335244>. - ISBN 978-5-9775-0919-0 : Б. ц.

#### 13.2. Дополнительная литература:

1. Солонина, А. И.  
Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Солонина, С. М. Арбузов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2008. - 806 с. : ил. - (дата обращения: 13.02.2023) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - Библиогр.: с. 795-797. - Предм. указ.: с. 798-806. - ISBN 978-5-9775-0259-7 (в пер.) : 537.03 р.  
Расстановочный шифр 621.391
2. Сергиенко, А. Б.  
Цифровая обработка сигналов : [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Б. Сергиенко ; рец.: А. И. Солонина, Э. Л. Муро ; ред. Е. Кондукова. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2011. - 756 с. : табл. - (Учебная литература для вузов). - (дата обращения: 13.12.2022) . - Режим доступа: авторизованный доступ из сети Интернет, авторизованный доступ из локальной сети; просмотр. - ISBN 978-5-9775-0606-9 : 459.49 р.
3. Оппенгейм, А.  
Цифровая обработка сигналов : [Электронный ресурс] : учебник : пер. с англ. / А. Оппенгейм, Р. Шафер ; пер., ред. С. Ф. Боев. - 3-е изд., испр. - М. : Техносфера, 2012. - 1046 с. : ил. - (Мир радиоэлектроники). - (дата обращения: 13.03.2023) . -

Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети, (дата обращения: 13.03.2023) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - Библиогр.: с. 1027-1043. - ISBN 978-5-94836-329-5 : 900.00 р.

4. Шахтарин, Б. И.

Методы спектрального оценивания случайных процессов: Учеб. Пособие : [Электронный ресурс] / Б.И. Шахтарин, В.А. Ковригин. - М. : Горячая линия-Телеком, 2011. - 256 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=334049>. - ISBN 978-5-9912-0168-1 : 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.spbgu.ru>)

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

15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Цифровая схемотехника и обработка сигналов» 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 информации 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

Лист изменений № 1 от 9 января 2020 г

**Рабочая программа дисциплины  
«Цифровая схемотехника и обработка сигналов»**

Код и наименование направления подготовки/специальности:

**11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи**

Направленность/профиль образовательной программы:

**Оптические системы связи**

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