

**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 \_\_\_\_\_ Сетей связи и передачи данных \_\_\_\_\_  
(полное наименование кафедры)



Регистрационный №\_24.05/182-Д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Помехоустойчивое кодирование в инфокоммуникационных  
системах

\_\_\_\_\_ (наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

\_\_\_\_\_ (код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

\_\_\_\_\_ (квалификация)

Интернет и гетерогенные сети

\_\_\_\_\_ (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 «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 930, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Помехоустойчивое кодирование в инфокоммуникационных системах» является:

Изучение принципов построения современных и перспективных классов помехоустойчивых кодов и методов оценки эффективности их применения. Дисциплина должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области передачи дискретных сообщений, а также создавать необходимую базу для успешного применения полученных знаний на практике. Изучая эту дисциплину, студенты впервые знакомятся с принципами практической реализации современных достижений в области помехоустойчивых кодов.

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

Изучение математического аппарата, лежащего в основе теории помехоустойчивых кодов. Изучение основных классов помехоустойчивых кодов, методов их кодирования и декодирования. Изучение методов исследования помехоустойчивых кодов и анализ принципов выбора помехоустойчивого кода при разработке систем передачи данных.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Помехоустойчивое кодирование в инфокоммуникационных системах» Б1.В.23 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Помехоустойчивое кодирование в инфокоммуникационных системах» опирается на знания дисциплин(ы) «Основы теории передачи данных»; «Теория вероятностей и математическая статистика».

## 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, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности
2	ПК-9	Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ

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 систе
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-9.1	Знает принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи
ПК-9.2	Умеет осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям
ПК-9.3	Владеет навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			6
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	144	144
<b>Контактная работа с обучающимися</b>		52.35	52.35
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		2.35	2.35
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>		58	58
в том числе:			
Курсовая работа			-
Курсовой проект			-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		58	58
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. Помехоустойчивое кодирование в современной цифровой инфокоммуникационной системе	Цели и задачи дисциплины. Содержание и общая характеристика дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Структурная схема современной цифровой инфокоммуникационной системы и место в ней помехоустойчивого кодирования. Критерии оценки эффективности цифровой инфокоммуникационной системы. Подходы к повышению эффективности инфокоммуникационных систем. Базовый математический аппарат теории помехоустойчивого кодирования. Программное обеспечение, используемое при изучении и анализе систем помехоустойчивого кодирования.	6		
2	Раздел 2. Дискретные каналы и модели ошибок. Показатели эффективности помехоустойчивого кодирования	Ошибки в каналах связи и причины их возникновения. Модели дискретных и аналоговых каналов. Модели двоичных каналов. Модели троичных каналов. Модели каналов с памятью. Канал АБГШ. Показатели эффективности помехоустойчивого кодирования. Принципы организации обратной связи в цифровой инфокоммуникационной системе.	6		
3	Раздел 3. Математика полей Галуа	Понятие группы, кольца и поля. Построение полей Галуа. Основные операции над элементами поля. Алгоритмы для проведения расчетов в полях Галуа и их программная и аппаратная реализация. Программное обеспечение для проведения расчетов в полях Галуа.	6		
4	Раздел 4. Обнаружение и исправление ошибок помехоустойчивыми кодами	Общие принципы обнаружения и исправления ошибок помехоустойчивыми кодами. Минимальное кодовое расстояние. Оценка корректирующих способностей кода. Классификация помехоустойчивых кодов. Коды с проверкой на четность и их характеристика. Блочные двоичные коды байтовой структуры с контрольным суммарным байтом по модулю 255. Каскадные блочные двоичные коды с проверкой на четность по строкам и столбцам блока. Циклические коды с обнаружением ошибок. Принцип обнаружения ошибок в протоколах межсетевого взаимодействия и транспортного уровня в сети Интернет.	6		
5	Раздел 5. Простые блочные коды с прямой коррекцией ошибок	Классические коды Хэмминга, построение, их свойства. Корректирующие способности. Схемная реализация кодирующего и декодирующего устройств кода Хэмминга. Расширенные коды Хэмминга.	6		

6	Раздел 6. Системы с помехоустойчивыми циклическими кодами с прямой коррекцией ошибок	Циклические коды, исправляющие однократные ошибки. Свойства циклических кодов. Кодирование несистематических и систематических циклических кодов. Методы декодирования циклических кодов, исправляющих однократные и многократные ошибки. Особенности схемной реализации кодирующих и декодирующих устройств.	6		
7	Раздел 7. Циклические коды БЧХ, исправляющие многократные ошибки	Построение кодов Боуза-Чоудхури- Хоквингема. Общий алгоритм синдромного декодирования кодов БЧХ. Алгоритм Питерсона-Горенштейна-Цирлера. Алгоритм Евклида. Алгоритм Берлекемпа-Мессис. Метод Ченя.	6		
8	Раздел 8. Недвоичные коды Рида-Соломона	Построение недвоичных циклических кодов Рида-Соломона. Общий алгоритм синдромного декодирования кодов РС. Использование алгоритмов ПГЦ, Евклида и БМ для декодирования кодов РС. Алгоритм Форни.	6		
9	Раздел 9. Сверточное кодирование	Сверточное кодирование. Свойства сверточных кодов. Принципы построения кодера сверточного кода. Формы представления сверточных кодов. Корректирующие способности. Алгоритм декодирования Витерби.	6		
10	Раздел 10. Каскадные коды	Каскадные коды. Принципы построения каскадных кодов. Корректирующие способности каскадных кодов.	6		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 5

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Высоконадежные сети с ультра малыми задержками
2	Многофункциональный синтез в системах передачи данных

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. Помехоустойчивое кодирование в современной цифровой инфокоммуникационной системе	2	2	2		4	10
2	Раздел 2. Дискретные каналы и модели ошибок. Показатели эффективности помехоустойчивого кодирования	2		2		6	10
3	Раздел 3. Математика полей Галуа	2	2	2		6	12
4	Раздел 4. Обнаружение и исправление ошибок помехоустойчивыми кодами	2				6	8

5	Раздел 5. Простые блочные коды с прямой коррекцией ошибок	2	2	2		6	12
6	Раздел 6. Системы с помехоустойчивыми циклическими кодами с прямой коррекцией ошибок	2	2	2		6	12
7	Раздел 7. Циклические коды БЧХ, исправляющие многократные ошибки	2	2	2		6	12
8	Раздел 8. Недвоичные коды Рида-Соломона	2	4	2		6	14
9	Раздел 9. Сверточное кодирование	2	2			6	10
10	Раздел 10. Каскадные коды	2				6	8
Итого:		20	16	14	-	58	108

## 6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Помехоустойчивое кодирование в современной цифровой инфокоммуникационной системе	2
2	2	Дискретные каналы и модели ошибок. Показатели эффективности помехоустойчивого кодирования	2
3	3	Математика полей Галуа	2
4	4	Обнаружение и исправление ошибок помехоустойчивыми кодами	2
5	5	Простые блочные коды с прямой коррекцией ошибок	2
6	6	Системы с помехоустойчивыми циклическими кодами с прямой коррекцией ошибок	2
7	7	Циклические коды БЧХ, исправляющие многократные ошибки	2
8	8	Недвоичные коды Рида-Соломона	2
9	9	Сверточное кодирование	2
10	10	Каскадные коды	2
Итого:			20

## 7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Основы работы с системой компьютерной алгебры Octave	2
2	2	Исследование моделей каналов в системе Octave	2
3	3	Вычисления в полях Галуа с использованием системы Octave	2
4	5	Моделирование кода Хэмминга с использованием системы Octave	2
5	6	Моделирование циклических кодов с использованием системы Octave	2
6	7	Моделирование кодов БЧХ с использованием системы Octave	2

7	8	Моделирование кодов Рида-Соломона в системе Octave	2
Итого:			14

## 8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Математические основы теории кодирования	2
2	3	Двоичные поля Галуа	2
3	5	Код Хэмминга	2
4	6	Циклические коды	2
5	7	Коды БЧХ	2
6	8	Коды Рида-Соломона	4
7	9	Сверточные коды	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	Помехоустойчивое кодирование в современной цифровой инфокоммуникационной системе	опрос, тест	4
2	2	Дискретные каналы и модели ошибок. Показатели эффективности помехоустойчивого кодирования	опрос, тест	6
3	3	Математика полей Галуа	опрос, тест	6
4	4	Обнаружение и исправление ошибок помехоустойчивыми кодами	опрос, тест	6
5	5	Простые блочные коды с прямой коррекцией ошибок	опрос, тест	6
6	6	Системы с помехоустойчивыми циклическими кодами с прямой коррекцией ошибок	опрос, тест	6
7	7	Циклические коды БЧХ, исправляющие многократные ошибки	опрос, тест	6
8	8	Недвоичные коды Рида-Соломона	опрос, тест	6
9	9	Сверточное кодирование	опрос, тест	6
10	10	Каскадные коды	опрос, тест	6
Итого:				58



## **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 Методическими рекомендациями по формированию ФОС и приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017г. № 301 г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" и является приложением 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. Когновицкий, Олег Станиславович. Теория помехоустойчивого кодирования : учебное пособие / О. С. Когновицкий, В. М. Охорзин, И. А. Небаев ; рец.: И. А. Примакин, Б. И. Бабич ; Федеральное агентство связи, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ. Ч. 2 : Сверточные коды. Турбокоды. - 2015. - 64 с. : ил., табл. - 343.89 р.
2. Владимиров, Сергей Сергеевич.  
Математические основы теории помехоустойчивого кодирования : [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. С. Владимиров ; рец. А. А. Березкин ; Федер. агентство связи, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2016. - 94 с. : ил. - ISBN 978-5-89160-131-4 : 590.03 р.
3. Когновицкий, Олег Станиславович. Теория помехоустойчивого кодирования : учебное пособие / О. С. Когновицкий, В. М. Охорзин ; рец.: Н. В. Савищенко, С. С. Владимиров ; Федеральное агентство связи, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ. Ч. 3 : Циклические коды как рекуррентные последовательности. Коды с малой плотностью проверки на четность. - 2017. - 93 с. : ил., табл. - 550.29 р.

#### 13.2. Дополнительная литература:

1. Варгаузин, В. А.  
Методы повышения энергетической и спектральной эффективности цифровой радиосвязи : учеб. пособие для вузов / В. А. Варгаузин, И. А. Цикин ; рец.: О. С. Когновицкий, Ю. С. Шинаков. - СПб. : БХВ-Петербург, 2013. - 351 с. : ил. - (Учебная литература для вузов). - Библиогр.: с. 339-340. - Предм. указ.: с. 341-347. - ISBN 978-5-9775-0878-0 (в пер.) : 389.00 р. - Текст : непосредственный.
2. Когновицкий, Олег Станиславович.  
Теория помехоустойчивого кодирования : [Электронный ресурс] : практикум / О. С. Когновицкий, В. М. Охорзин ; рец. В. И. Комашинский ; Федеральное агентство связи, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2013. - 68 с. : ил., табл. - 126.31 р.
3. Когновицкий, Олег Станиславович. Теория помехоустойчивого кодирования : учебное пособие / О. С. Когновицкий, В. М. Охорзин ; рец.: В. И. Комашинский, А. А. Березкин ; Федеральное агентство связи, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1 : Циклические коды. - 2013. - 94 с. : ил. - 178.32 р.
4. Владимиров, Сергей Сергеевич.  
Практика помехоустойчивого кодирования. Циклические коды : [Электронный ресурс] : практикум / С. С. Владимиров, О. С. Когновицкий ; рец. А. Н. Глухов ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2019. - 43 с. : ил. - 567.95 р.

5. Охорзин, Виктор Михайлович.

Математические основы помехоустойчивого кодирования. Методика расчета весовых спектров совершенных кодов и кодов с максимально достижимым расстоянием : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Охорзин ; рец.: Б. И. Бабич, О. С. Когновицкий ; Федер. агентство связи, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2020. - 36 с. : ил. - 221.26 р.

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

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети интернет из указанного перечня являются рекомендуемыми дополнительными (вспомогательными) источниками официальной информации, размещенной на легальных основаниях с открытым доступом. За полноту содержания и качество работу сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 11

<b>Наименование ресурса</b>	<b>Адрес</b>
Сайт кафедры СС и ПД (лаб. ПД)	opds.spbsut.ru/
СПбГУТ	sut.ru
Электронная библиотека НТБ СПбГУТ	lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index.php

#### **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 «Помехоустойчивое кодирование в инфокоммуникационных системах» 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 12

№ 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 обработки информации и передачи данных в вычислительных сетях	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Лаборатория систем передачи данных и документальной электросвязи	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
9	Лаборатория телематических служб систем обработки и передачи информации	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы

Лист изменений № 1 от 9 января 2020 г

Рабочая программа дисциплины

**«Помехоустойчивое кодирование в инфокоммуникационных системах»**

Код и наименование направления подготовки/специальности:

**11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Направленность/профиль образовательной программы:

**Интернет и гетерогенные сети**

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