

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2023 15:51:48

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Основы помехоустойчивости кодирования»**

**Направление подготовки**

*11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи*

**Направленность (профиль)**

*«Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа»*

**Квалификация**

*бакалавр*

Год начала подготовки -2021

Грозный – 2021

## 1. Цели и задачи дисциплины

Курс «Основы помехоустойчивости кодирования» является одним из профилирующих курсов, изучаемых студентами направления подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи и относится к обязательной части.

Для изучения курса требуется знания по высшей математике, физике и общей теории связи.

Главной задачей изучения ОПК является обеспечение целостного представления студентов о проявлении помехоустойчивости кодирования, составляющих основу различных устройств технологий, а также усвоение современных методов анализа, синтеза и расчёта кодирований, и методов моделирования и исследования различных режимов кодирования.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата с присвоением квалификации «Бакалавр» по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Профессиональные</b>		
<b>ПК-3</b> Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей	<b>ПК-3.1</b> Использует порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения <b>ПК-3.2</b> Применяет современные отечественные и зарубежные средства измерения и контроля, проводит инструментальные измерения <b>ПК-3.3</b> Применяет современные отечественные и зарубежные пакеты программ при решении схмотехнических, системных и сетевых задач, правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем	<b>Знать:</b> - принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; - структуру и основы подготовки технической и проектной документации; - общие принципы функционирования и архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем <b>Уметь:</b> - подключать и настраивать современные средства обеспечения безопасности

		<p>удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов); работать с контрольно- измерительными аппаратными и программными средствами</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками установки дополнительных программных продуктов для обеспечения безопасности удаленного доступа и их параметризация;</li> <li>- навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации</li> </ul>
--	--	---

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

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.	Семестры		
		7	8	
	ОФО	ОФО		
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>99/2,7</b>	<b>51/1,4</b>	<b>48/1,2</b>	
В том числе:				
Лекции	41/1,1	17/0,4	24/0,6	
Практические занятия	-	-	-	
Практическая подготовка	-	-	-	
Лабораторные занятия	58/1,4	34/0,9	24/0,6	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>117/3,3</b>	<b>57/1,6</b>	<b>60/1,8</b>	
В том числе:				
Курсовая работа (проект)	10/0,2	-	10/0,2	
Расчетно-графические работы	-	-	-	
ИТР	-	-	-	
Рефераты	-	-	-	
Доклады	20/0,4	10/0,2	10/0,2	
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным работам	41/1,1	19/0,5	22/0,6	
Подготовка к практическим занятиям	-	-	-	
Подготовка к зачету	18/0,5	18/0,5	-	
Подготовка к экзамену	18/0,5	-	18/0,5	
<b>Вид отчетности</b>		<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Всего часов
		ОФО	ОФО	ОФО	ОФО
1.	Общий подход к кодированию сообщений.	5	5	-	10
2.	Основные понятия и определения теории передачи сообщений.	5	5	-	10
3.	Экономное кодирование (сжатие)	5	5	-	12
4.	Помехоустойчивое кодирование	5	5	-	10
5.	Помехоустойчивое кодирование.	5	10	-	15
6.	Помехоустойчивое кодирование.	5	5	-	10
7.	Помехоустойчивое кодирование.	4	10	-	14
8.	Структурные методы повышения помехоустойчивости.	4	5	-	9
9.	Структурные методы повышения помехоустойчивости.	3	8	-	11

### 5.2. Практические занятия: нет

### 5.3. Лабораторные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Экономное кодирование	Коды Шеннона-Фано, Хаффмана
2.	Криптографическое кодирование	Шифры Цезаря и Вижинера
3.	Помехоустойчивое кодирование	Комбинаторные коды
4.	Помехоустойчивое кодирование. Групповые коды.	Построение, алгоритмы кодирования, кодирующие устройства

5.	Помехоустойчивое кодирование. Групповые коды.	Алгоритмы декодирования, декодирующие устройства
6.	Помехоустойчивое кодирование. Циклические коды	Задание кода, алгоритмы кодирования, кодирующие устройства
7.	Помехоустойчивое кодирование. Циклические коды.	Алгоритмы декодирования, декодирующие устройства

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

### 6.1 Темы докладов для студентов

1. Параметрическая избыточность, как основа для применения методов кодирования.
2. Виды параметрической избыточности и связанные с ними особенности различных методов кодирования.
3. Реализация сверточной обработки информационных последовательностей как принцип построения сверточных кодов.

### 6.2 Темы курсовых проектов

1. Излучение гравитационных волн при распространении электромагнитной волны во внешних электромагнитных полях
2. Детектирование гравитационной волны в магнитном дипольном поле
3. Поиск точных решений в теориях гравитации с массивным гравитоном
4. Излучение голдстоуновских бозонов электромагнитными источниками
5. Процессы фоторождения дилатонов
6. Ограничения на современные теории гравитации из астрофизических данных
7. Фотонный бозе-конденсат и модель протона
8. Индетерминизм в квантовой механике: парадокс GHZ
9. Верные и неверные интерпретации экспериментов в квантовой механике

### Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов:

1. Сборник задач по дисциплине Помехоустойчивое кодирование. Часть 2 / . — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2011. — 21 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63347.html>

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

#### 7 семестр

*К 1-ой рубежной аттестации:*

1. Основные параметры корректирующих кодов
2. Кодовое расстояние
3. Коды с постоянным весом

4. Циклические коды
5. Свойства циклического кода
6. Обнаруживающие коды
7. Принципы помехоустойчивого кодирования
8. Преобразование двоичного кода в недвоичный код
9. Формирование кодовых комбинаций
10. Построение схемы декодера

*Ко 2-ой рубежной аттестации:*

1. Дайте определение термина — «код».
2. Декодирование циклических кодов
3. Мажоритарное декодирование циклических кодов
4. Эффективность кодирования
5. Коды Рида – Соломона
6. Сверточные коды
7. Преобразование Фурье
8. С какой целью применяют помехоустойчивое кодирование сигналов и в чем оно заключается?
9. Какой код является корректирующим?
10. От какого параметра кода зависит его корректирующая способность?

## **8 семестр**

*К 1-ой рубежной аттестации:*

1. Какой код является корректирующим?
2. От какого параметра кода зависит его корректирующая способность?
3. Какие коды называют блочными, групповыми?
4. Как формируются проверочные символы в кодах с проверкой на четность? Как передать сигнал с этим кодом без ошибок?
5. Какие способы формирования разрешенных кодовых комбинаций линейных блочных кодов Вам известны?
6. Какие полиномы можно использовать в качестве порождающих для формирования линейных циклических кодов?
7. Как формируются разрешенные кодовые комбинации разделимых и неразделимых циклических кодов?
8. Какие существуют методы декодирования помехоустойчивых кодов?
9. Поясните принцип синдромного декодирования помехоустойчивых кодов.

*Ко 2-ой рубежной аттестации:*

1. Какова причина целесообразности кодирования длинных последовательностей символов?
2. Какие коды называют помехоустойчивыми?
3. За счет чего помехоустойчивый код получает способность обнаруживать и исправлять ошибки?
4. Охарактеризуйте блочные и непрерывные, разделимые и неразделимые помехоустойчивые коды.
5. Что подразумевают под кратностью ошибки?
6. Как определяется минимальное кодовое расстояние?

7. Запишите соотношения, связывающие минимальное кодовое расстояние с числом обнаруживаемых и исправляемых ошибок.
8. Назовите основные показатели качества корректирующего кода.
9. Дайте определение понятий группы, подгруппы, смежного класса.

Помимо проверки знания теоретического материала, на аттестации / экзамене студентам предлагаются практические задания по разделам дисциплины.

Образец билетов рубежной аттестации:

<p style="text-align: center;"><b>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет</b> им. акад. М.Д. Миллионщикова <b>Кафедра «Сети связи и системы коммутаций»</b> Дисциплина «Основы помехоустойчивости кодирования» 1-я рубежная аттестация</p> <p style="text-align: center;">Группа: _____ Семестр: 7</p> <p style="text-align: center;">Билет № _____</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Коды с постоянным весом</li><li>2. Циклические коды</li></ol> <p style="text-align: center;">Преподаватель _____</p>
--

<p style="text-align: center;"><b>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет</b> им. акад. М.Д. Миллионщикова <b>Кафедра «Сети связи и системы коммутаций»</b> Дисциплина «Основы помехоустойчивости кодирования» 2-я рубежная аттестация</p> <p style="text-align: center;">Группа: _____ Семестр: 7</p> <p style="text-align: center;">Билет № _____</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Дайте определение термина — «код».</li><li>2. Декодирование циклических кодов</li></ol> <p style="text-align: center;">Преподаватель _____</p>
--

<p style="text-align: center;"><b>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет</b> им. акад. М.Д. Миллионщикова <b>Кафедра «Информационные технологии»</b> Дисциплина «Основы помехоустойчивости кодирования» 1-я рубежная аттестация</p> <p style="text-align: center;">Группа: _____ Семестр: 8</p> <p style="text-align: center;">Билет № _____</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Какой код является корректирующим?</li><li>2. От какого параметра кода зависит его корректирующая способность?</li></ol> <p style="text-align: center;">Преподаватель _____</p>
---

<p style="text-align: center;"><b>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет</b> им. акад. М.Д. Миллионщикова</p>
---

**Кафедра «Информационные технологии»**  
**Дисциплина «Основы помехоустойчивости кодирования»**  
**2-я рубежная аттестация**

**Группа:**

**Семестр: 8**

**Билет №**

1. Какова причина целесообразности кодирования длинных последовательностей символов?
2. Какие коды называют помехоустойчивыми?

**Преподаватель** \_\_\_\_\_

## **7.2. Вопросы к зачету/экзамену**

### **7 семестр**

#### **Вопросы к зачету:**

1. Основные параметры корректирующих кодов
2. Кодовое расстояние
3. Коды с постоянным весом
4. Циклические коды
5. Свойства циклического кода
6. Обнаруживающие коды
7. Принципы помехоустойчивого кодирования
8. Преобразование двоичного кода в недвоичный код
9. Формирование кодовых комбинаций
10. Построение схемы декодера
11. Дайте определение термина — «код».
12. Декодирование циклических кодов
13. Мажоритарное декодирование циклических кодов
14. Эффективность кодирования
15. Коды Рида – Соломона
16. Сверточные коды
17. Преобразование Фурье
18. С какой целью применяют помехоустойчивое кодирование сигналов и в чем оно заключается?
19. Какой код является корректирующим?
20. От какого параметра кода зависит его корректирующая способность?
21. Какие коды называют блочными, групповыми?
22. Как формируются проверочные символы в кодах с проверкой на четность? Как передать сигнал с этим кодом без ошибок?
23. Какие способы формирования разрешенных кодовых комбинаций линейных блочных кодов Вам известны?
24. Какие полиномы можно использовать в качестве порождающих для формирования линейных циклических кодов?
25. Как формируются разрешенные кодовые комбинации делимых и неразделимых циклических кодов?
26. Какие существуют методы декодирования помехоустойчивых кодов?
27. Поясните принцип синдромного декодирования помехоустойчивых кодов.

### **8 семестр**



### Вопросы к экзамену:

1. Основные параметры корректирующих кодов
2. Кодовое расстояние
3. Коды с постоянным весом
4. Циклические коды
5. Свойства циклического кода
6. Обнаруживающие коды
7. Принципы помехоустойчивого кодирования
8. Преобразование двоичного кода в недвоичный код
9. Формирование кодовых комбинаций
10. Построение схемы декодера
11. Дайте определение термина — «код».
12. Декодирование циклических кодов
13. Мажоритарное декодирование циклических кодов
14. Эффективность кодирования
15. Коды Рида – Соломона
16. Сверточные коды
17. Преобразование Фурье
18. С какой целью применяют помехоустойчивое кодирование сигналов и в чем оно заключается?
19. Какой код является корректирующим?
20. От какого параметра кода зависит его корректирующая способность?
21. Какие коды называют блочными, групповыми?
22. Как формируются проверочные символы в кодах с проверкой на четность? Как передать сигнал с этим кодом без ошибок?
23. Какие способы формирования разрешенных кодовых комбинаций линейных блочных кодов Вам известны?
24. Какие полиномы можно использовать в качестве порождающих для формирования линейных циклических кодов?
25. Как формируются разрешенные кодовые комбинации разделимых и неразделимых циклических кодов?
26. Какие существуют методы декодирования помехоустойчивых кодов?
27. Поясните принцип синдромного декодирования помехоустойчивых кодов.
28. В чем заключается эффективное кодирование сигналов и в каких случаях можно его применять?
29. Сформулируйте и поясните основную теорему Шеннона о кодировании для канала с помехами.
30. Какова причина целесообразности кодирования длинных последовательностей символов?
31. Какие коды называют помехоустойчивыми?
32. За счет чего помехоустойчивый код получает способность обнаруживать и исправлять ошибки?
33. Охарактеризуйте блочные и непрерывные, разделимые и неразделимые помехоустойчивые коды.
34. Что подразумевают под кратностью ошибки?
35. Как определяется минимальное кодовое расстояние?

36. Запишите соотношения, связывающие минимальное кодовое расстояние с числом обнаруживаемых и исправляемых ошибок.
37. Назовите основные показатели качества корректирующего кода.
38. Дайте определение понятий группы, подгруппы, смежного класса.
39. В чем различие понятий кольца и поля?
40. Как определяется линейное векторное пространство?
41. Какой помехоустойчивый код называют линейным?
42. Что понимают под вектором ошибки?
43. Что такое опознаватель ошибки?
44. Как составляется таблица опознавателей для конкретной совокупности корректируемых векторов ошибок?
45. Как по таблице опознавателей записать равенства, в соответствии с которыми определяются значения проверочных разрядов?
46. В чем сущность мажоритарного декодирования?
47. Дайте определение порождающей матрицы кода.
48. Какой код называют систематическим?
49. Как построить проверочную матрицу кода?
50. Каким требованиям должен удовлетворять образующий многочлен циклического кода?
51. Дайте определение понятий идеала в кольце и класса вычетов по идеалу.
52. Как находят опознаватели ошибок в случае циклического кода?
53. Что такое выделенный синдром?
54. Какие устройства составляют основу технической реализации циклических кодов?
55. Нарисуйте схему кодирующего устройства циклического кода и поясните ее работу.
56. Поясните процесс декодирования циклического кода.
57. Определите поле классов вычетов по модулю образующего многочлена.
58. Какой элемент поля классов вычетов называется примитивным?
59. Как распределяются корни двучлена  $x^n+1$  по составляющим неприводимым многочленам?
60. Как выбрать образующий многочлен кода Боуза — Чоудхури — Хоквингема?
61. В чем заключается методика декодирования кодов Боуза — Чоудхури — Хоквингема?
62. Какими характерными особенностями обладают итеративные коды?
63. Объясните процедуру исправления пачки ошибок кодом, используемым в накопителях на магнитной ленте.
64. Назовите условие правильного исправления ошибок при применении рекуррентного кода?

Образец билета к зачету:

<b>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет</b> им. акад. М.Д. Миллионщикова <b>Кафедра «Информационные технологии»</b> Дисциплина «Основы помехоустойчивости кодирования» Группа: _____ Семестр: 7	
Билет № _____	
1. Преобразование Фурье	
2. С какой целью применяют помехоустойчивое кодирование сигналов и в чем оно заключается?	
Подпись преподавателя _____	Подпись заведующего кафедрой _____

Образец билета к экзамену:

<b>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет</b> им. акад. М.Д. Миллионщикова <b>Кафедра «Информационные технологии»</b> Дисциплина «Основы помехоустойчивости кодирования» Группа: _____ Семестр: 8	
Билет № _____	
1. С какой целью применяют помехоустойчивое кодирование сигналов и в чем оно заключается?	
2. Какой код является корректирующим?	
Подпись преподавателя _____	Подпись заведующего кафедрой _____

### 7.3. Текущий контроль

Образец типового задания для лабораторных занятий

**Лабораторная работа**  
**«Комбинаторные коды»**

**Цель работы:** получение студентами навыков работы с комбинированными кодами.

**Краткие теоретические сведения:**

1. Преимущества и недостатки комбинаторных кодов.
2. Пример применения комбинаторных кодов.

## **7.4.Критерии оценивания текущей, рубежной и промежуточной аттестации**

Наивысшая оценка лабораторной работы предусматривается в диапазоне от 2 до 5 баллов, в зависимости от сложности задания.

При оценке работы студента учитываются:

- уверенность действий при работе с изучаемым программным обеспечением;
- правильность выполнения необходимых шагов в лабораторной работе и адекватность / корректность полученного результата;
- умение самостоятельно находить способы решения возникающих проблем с помощью изучаемого программного обеспечения;
- способность ответить на вопросы преподавателя о последовательности выполненных шагов для получения результата.

При оценке работы студента на рубежной аттестации учитываются:

- правильность ответа на вопрос;
- логика изложения материала вопроса;
- выполнение практического задания.

**7.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

**Таблица 5**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ПК-3</b> Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; --структуру и основы подготовки технической и проектной документации;</li> <li>- общие принципы функционирования и архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем</li> </ul>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подключать и настраивать современные средства обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов);</li> <li>работать с контрольно- измерительными аппаратными и программными средствами</li> </ul>	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<b>Владеть:</b> - навыками установки дополнительных программных продуктов для обеспечения безопасности удаленного доступа и их параметризация; - навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
--	-----------------------------	--------------------------------------	--	---	--

## 8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих**

### **нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

1. Сборник задач по дисциплине Помехоустойчивое кодирование. Часть 2 / . — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2011. — 21 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63347.html>
2. Гончаренко А.М. Основы теории оптических волноводов : монография / Гончаренко А.М., Карпенко В.А., Гончаренко И.А.. — Минск : Белорусская наука, 2009. — 296 с. — ISBN 978-985-08-1024-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10062.html>
3. Сухоруков А.С. Помехоустойчивое кодирование для компьютерных систем и сетей : учебно-методическое пособие / Сухоруков А.С., Терехов А.Н.. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 33 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92473.html>

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **10.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Лабораторные аудитории с реальным оборудованием
2. Классы с персональными компьютерами (ПК) для проведения групповых занятий (две подгруппы по 10-12 студентов на одного преподавателя)

### **10.2. Помещения для самостоятельной работы**

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 2-23.



## **Методические указания по освоению дисциплины «Основы помехоустойчивости кодирования»**

### **1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Основы помехоустойчивости кодирования» состоит из семи связанных между собой разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Основы помехоустойчивости кодирования» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, доклады с презентациями, индивидуальная консультация с преподавателем).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в электронной библиотечной системе (по 1 часу).
4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, – предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 задачи.

### **2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать

обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, выводы и практические рекомендации.

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 преподаватель, 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, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к лабораторным занятиям**

На лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к лабораторному занятию:

1. Ознакомиться с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы.
2. Проработать конспект лекций.
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. 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 отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

1. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия.
2. Выполнить домашнее задание.
3. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы, выступать и участвовать в коллективном обсуждении

вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

#### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы организации научных исследований» – это углубление и расширение знаний в области научной исследовательской деятельности; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к лабораторному занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Лабораторное занятие – это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе (рубежной аттестации) обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, лабораторных занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

#### Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад с презентацией
2. Подготовка к лабораторным занятиям

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам

**Составитель:**

Доцент, к.т.н. кафедры  
«Сети связи и системы коммутации»



/ Хасамбиев И.В./

**СОГЛАСОВАНО:**

*И.о. зав. кафедрой*  
«Сети связи и системы коммутации»



/ Пашаев М.Я. /

Директор ДУМР



/ Магомаева М.А. /