


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

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УВР

 А.Г. Жуковский

« 30 » 08 2021 г.

Помехоустойчивое кодирование в системах радиосвязи и радиодоступа Б1.В.15 рабочая программа дисциплины

Кафедра Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Направление подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Профиль **Системы радиосвязи и радиодоступа**
Формы обучения **очная, заочная**

Распределение часов дисциплины по семестрам и курсам

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	6 3/7 3/8	216 108/7 108/8	6	216
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		70 30/7 40/8		18/4 22/5
Лекции		12/7 16/8		8/4, 6/5
Лабораторных работ		18/7		4/4, 8/5
Практических занятий		24/8		6/4, 8/5
Семинаров		-		
Самостоятельная работа		78/7 41/8		90/4 59/5
Контроль		27/8		27/5
Число контрольных работ				1/5
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам		1/7		1/4
Число экзаменов с разбивкой по семестрам		1/8		1/5

Программу составил:
доцент кафедры ИТСС, к.т.н., Енгибарян И.А.

Рецензент(ы):
Ведущий сотрудник ФГУП «РНИИРС, д.т.н., доцент Елисеев А.В.

Рабочая программа дисциплины
«Помехоустойчивое кодирование в системах радиосвязи и радиодоступа»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:
**направления подготовки 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ,**
утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской
Федерации от 19 сентября 2017 г. № 930.

Составлена на основании учебных планов
направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,
профиль «Системы радиосвязи и радиодоступа», одобренных Учёным советом
СКФ МТУСИ, протокол №1 от 30.08.2021, и утвержденного директором СКФ
МТУСИ 30.08.2021 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «30» 08. 2021г. № 1

Зав. кафедрой  Юхнов В.И.

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

1. Цели изучения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у обучаемых знаний в области криптографических методов защиты информации и навыков практического обеспечения защиты информации и безопасного использования программных и аппаратных средств в сетях и системах связи.

2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать профессиональные задачи в соответствии с технологической деятельностью.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)
ПК-2.2: Способен эксплуатировать и развивать сети радиодоступа
Знать (Необходимые знания): Основные математические методы и алгоритмы шифрования, расшифрования и дешифрования сообщений. Электронной (цифровой) подписи в телекоммуникационных системах. Принципы работы, структурные схемы, протоколы и способы программирования криптосистем и систем электронной подписи. Основные аспекты информационной безопасности; опасности и угрозы, возникающие в развитии современного информационного общества; требования информационной безопасности Методы защиты объектов от несанкционированного доступа физических лиц и основные направления противодействия техническим средствам разведки.
Уметь (Необходимые умения): Определять опасности и угрозы, возникающие в развитии современного информационного общества. Определять опасности и угрозы, возникающие в развитии современного информационного общества. Реализовывать мероприятия для обеспечения на предприятии (в организации) деятельности в области защиты информации. Применять на практике технические методы защиты информации, пользоваться стандартной терминологией и определениями. Составлять протоколы шифрования и расшифрования сообщений.
Владеть (Трудовые действия): Языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями в области информационной безопасности Способностью сознавать опасности и угрозы, возникающие в развитии современного информационного общества Способностью сознавать опасности и угрозы, возникающие в развитии современного информационного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности Способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики; организовывать и проводить их испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов Методы и средства инженерной защиты и технической охраны объектов Навыками о типовых разработанных средствах защиты информации и возможностями их использования в реальных задачах создания и внедрения инфокоммуникационных систем

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
1	Б1.0.25 «Основы информационной безопасности сетей и систем»
2	Б1.О.07 «Информатика»
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1	Б1.В.ДВ.05.02 Компьютерное моделирование функционирования систем радиосвязи и радиодоступа
2	Б1.В.ДВ.06.01 Функциональные узлы цифровых радиосистем передачи данных

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 216 часов, 70 часа контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИ О
1	2	3	4	5	6
Курс 4 , Семестр 7					
Модуль 1 – Введение в теорию помехоустойчивого канального кодирования 54 (14+40) часов					
1.1	Лекция 1. Основные задачи теории помехоустойчивого канального кодирования. Основные понятия и определения.	Лек 1.	2	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.2	Лекция 2. Статистическая модель системы связи. Критерии декодирования помехоустойчивых канальных кодов. Классификация схем помехоустойчивого кодирования.	Лек 2.	2	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.3	Лабораторная работа 1. Границы помехоустойчивости и их геометрическая интерпретация..	ЛР1	4	ПК-2.2	Л3.1
1.4	Лекция 3. Декодирование помехоустойчивых канальных кодов по критерию максимума правдоподобия для двоично-симметричного канала, двоичного канала с аддитивным белым гауссовским шумом.	Лек 3.	2	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.5	Лабораторная работа 2. Определение линейного блокового кода. Методы описания линейных блоковых кодов. Порождающая и проверочная матрицы	ЛР 2.	4	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.8	Расстояние Хэмминга. Вес Хэмминга. Минимальное расстояние линейного блокового кода. Декодирование по минимуму расстояния. Связь минимального расстояния кода и количества исправляемых ошибок. Геометрическая интерпретация.	СР	12	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
	Свойства линейных блоковых кодов. Стандартное расположение. Понятие синдрома. Синдромное декодирование линейных блоковых кодов. Геометрическая интерпретация. Граница	СР	12	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3

	Синглтона и Хэмминга.				
	Коды Хэмминга. Построение и свойства кодов Хэмминга. Минимальное расстояние кодов Хэмминга.	СР	16	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
Модуль 2 - Определение циклического кода – 54 (16+38) часов					
2.1	Лекция 4. Определение циклического кода. Алгебраическая связь вектора и его циклического сдвига. Свойства циклических кодов. Порождающая матрица циклического кода.	Лек 4.	2	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.2	Лекция 5. Систематические циклические коды. Схемная реализация кодирования циклических кодов. Ускоренные методы кодирования циклических кодов.	Лек 5.	2	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.3	Лабораторная работа 3. Исследование циклических кодов.	ЛР 3	4	ПК-2.2	Л3.2
2.4	Лабораторная работа 4. Декодирование циклических кодов. Вычисление синдрома циклических кодов. Теорема Меггита. Декодер Меггита..	ЛР 4	2	ПК-2.2	Л3.4
2.5	Коды Рида-Соломона. Построение и схемная реализация процедуры кодирования. Многочлен локаторов ошибок. Декодер Питерсона–Горенштейна–Цилера.	СР	19	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.6	Лекция 6. Определение сверточного кода. Основные понятия. Методы представления сверточных кодов. Диаграмма состояний, решетчатая диаграмма. Процедура кодирования. Методы завершения кодирования. Простейшие примеры сверточного кодирования	Лек 6.	2	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.7	Лабораторная работа 5. Исследование декодирования Витерби для простейших сверточных кодов.	ЛР5	2	ПК-2.2	Л3.6
2.8	Лабораторная работа 6. Декодирование сверточных кодов с мягкими и жесткими решениями.	ЛР6	2	ПК-2.2	Л3.7
2.9	Практические применения сверточных кодов. Декодирование сверточных кодов. Метрика ребра, частичного пути и пути. Алгоритм Витерби. Вычислительная сложность алгоритма Витерби. Процедура интерливинга и выкалывания для сверточных кодов.	СР	19	ПК-2.2	Л3.7
Зачет					
Итого – 108 часа					
Курс 4 , Семестр 8					
Модуль 3 – Принципы кодирования –41 (26+15) часов					
1.1	Лекция 7. Арифметические методы компактного кодирования. Общие принципы арифметического компактного кодирования. Примеры алгоритмов арифметического кодирования и декодирования. Понятие об адаптивных алгоритмах	Лек 7.	2	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3

	арифметического кодирования. Основные достоинства и недостатки арифметического кодирования.				
1.2	Лекция 8. Словарные методы компактного кодирования. Общие принципы словарного кодирования. Алгоритмы группы LZ как типовой пример реализации словарного кодирования. Алгоритм LZW: общее описание, примеры кодирования и декодирования. Основные достоинства и недостатки словарного кодирования. Обзор распространенных алгоритмов группы LZ.	Лек 8.	4	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.3	Практическое занятие 1. Методы компактного кодирования с предсказанием. Общие принципы кодирования с предсказанием. Типовые алгоритмы кодирования с предсказанием текстовых и мультимедийных данных. Основные достоинства и недостатки кодирования с предсказанием.	ПЗ1	4	ПК-2.2	ЛЗ.1
1.4	Практическое занятие 2. Модельные методы компактного кодирования. Общие принципы модельного компактного кодирования. Векторное представление графической информации как его простейший пример. Спектральное представление аудио- и видеоинформации как частный случай модельного кодирования: математические основы, базовые алгоритмы кодирования и декодирования. Основные достоинства и недостатки модельных методов компактного кодирования. Примеры практического применения модельного кодирования..	ПЗ 2.	4	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.5	Компактное кодирование с потерями информации. Области применения и общие принципы компактного кодирования с потерями. Базовые алгоритмы кодирования с потерями аудиоданных, изображений и видеоданных. Их достоинства и недостатки.	СР	4	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.6	Особенности практической реализации компактного кодирования. Аналитический обзор распространенных программных и аппаратно-программных средств компактного кодирования текстовых и мультимедийных данных. Операционные модели их функционирования. Области их применения, достоинства и недостатки. Количественные характеристики распространенных средств компактного кодирования	СР	4	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3

1.7	Исследование и сравнительный анализ алгоритмов компактного кодирования дискретных сообщений	СР	4	ПК-2.2	Л3.5
1.8	Исследование и сравнительный анализ алгоритмов компактного кодирования аудиоданных	СР	2	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.9	Лекция 9. Эффективное кодирование видео данных	Лек. 9	2	ПК-2.2	Л1.1, Л1.3
1.10	Лекция 10. Эффективное кодирование аудио данных	Лек. 10	2	ПК-2.2	Л1.1, Л1.3
1.11	Практическое занятие 3. Эффективное кодирование изображений.	ПЗ 3	4	ПК-2.2	Л3.2
1.12	Практическое занятие 4. Решение задач префиксного неравномерного кодирования / декодирования текстовых сообщений.	ПЗ4	4	ПК-2.2	Л3.4
1.13	Решение задач определения теоретически достижимых минимальных объемов сообщений при компактном кодировании	СР	1	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
Модуль 4 - Современные методы помехоустойчивого кодирования – 40 (14+26) часов					
2.1	Лекция 11. Декодирования по критерию максимума апостериорной информации. BCJR алгоритм декодирования. Турбо кодирование.	Лек. 11	2	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.2	Лекция 12. Коды с малой плотностью проверки на четность. Методы построения и описания кодов с помощью двудольного графа. Регулярные коды. Построение кодов Галлагера и Мак-Кея. Декодирование кодов с малой плотностью проверки на четность.	Лек. 12	4	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.3	Практическое занятие 5. Декодирование циклических кодов. Вычисление синдрома циклических кодов. Теорема Меггита. Структурная схема декодер Меггита	ПЗ5	4	ПК-2.2	Л3.6
2.4	Практическое занятие 6. Декодирование кодов Рида-Соломона. Декодер Питерсона–Горенштейна–Цилера.	ПЗ 6	4	ПК-2.2	Л3.3
2.6	Принципы декодирования на примере параллельного соединения двух сверточных кодов.	СР	26	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
Экзамен -27 часов					
Итого – 216 часа					

4.2 Заочная форма обучения, 5 лет (всего 216 часа, 40 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИ О
1	2	3	4	5	6
Курс 4					
Модуль 1 – Введение в теорию помехоустойчивого канального кодирования 54 (8+46) часов					
1.1	Лекция 1. Основные задачи теории	Лек	4	ПК-2.2	Л1.1,

	помехоустойчивого канального кодирования. Основные понятия и определения.	1.			Л1.2, Л1.3
1.2	Статистическая модель системы связи. Критерии декодирования помехоустойчивых канальных кодов. Классификация схем помехоустойчивого кодирования.	СР	8	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.3	Границы помехоустойчивости и их геометрическая интерпретация..	СР	4	ПК-2.2	Л3.1
1.4	Декодирование помехоустойчивых канальных кодов по критерию максимума правдоподобия для двоично-симметричного канала, двоичного канала с аддитивным белым гауссовским шумом.	СР	4	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.5	Практическое занятие 1. Определение линейного блокового кода. Методы описания линейных блоковых кодов. Порождающая и проверочная матрицы	ПЗ1	4	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.8	Расстояние Хэмминга. Вес Хэмминга. Минимальное расстояние линейного блокового кода. Декодирование по минимуму расстояния. Связь минимального расстояния кода и количества исправляемых ошибок. Геометрическая интерпретация.	СР	10	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
	Свойства линейных блоковых кодов. Стандартное расположение. Понятие синдрома. Синдромное декодирование линейных блоковых кодов. Геометрическая интерпретация. Граница Синглтона и Хэмминга.	СР	10	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
	Коды Хэмминга. Построение и свойства кодов Хэмминга. Минимальное расстояние кодов Хэмминга.	СР	10	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
Модуль 2 - Определение циклического кода – 54 (10+44) часов					
2.1	Лекция 2. Определение циклического кода. Алгебраическая связь вектора и его циклического сдвига. Свойства циклических кодов. Порождающая матрица циклического кода. Систематические циклические коды.	Лек 2.	2	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.2	Схемная реализация кодирования циклических кодов. Ускоренные методы кодирования циклических кодов.	СР	4	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.3	Лабораторная работа 1. Исследование циклических кодов.	ЛР 1	2	ПК-2.2	Л3.2
2.4	Практическое занятие 2. Декодирование циклических кодов. Вычисление синдрома циклических кодов. Теорема Меггита. Декодер Меггита..	ПЗ2	2	ПК-2.2	Л3.4
2.5	Коды Рида-Соломона. Построение и схемная реализация процедуры кодирования. Многочлен локаторов ошибок. Декодер Питерсона–Горенштейна–Цилера.	СР	6	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
3.1	Лекция 3. Определение сверточного кода. Основные понятия. Методы представления	Лек 3.	2	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2,

	сверточных кодов. Диаграмма состояний, решетчатая диаграмма. Процедура кодирования. Методы завершения кодирования. Простейшие примеры сверточного кодирования				Л1.3
3.2	Лабораторная работа 2. Декодирование сверточных кодов. Метрика ребра, частичного пути и пути. Алгоритм Витерби. Вычислительная сложность алгоритма Витерби. Процедура интерливинга и выкалывания для сверточных кодов.	ЛР2	2	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
3.3	Исследование декодирования Витерби для простейших сверточных кодов.	СР	4	ПК-2.2	Л3.6
3.4	Декодирование сверточных кодов с мягкими и жесткими решениями.	СР	15	ПК-2.2	Л3.7
3.5	Практические применения сверточных кодов.	СР	15	ПК-2.2	Л3.7
Зачет					
Итого – 108 часа					
Курс 5					
Модуль 3 – Принципы кодирования – 41 (14+27) часов					
4.1	Арифметические методы компактного кодирования. Общие принципы арифметического компактного кодирования. Примеры алгоритмов арифметического кодирования и декодирования. Понятие об адаптивных алгоритмах арифметического кодирования. Основные достоинства и недостатки арифметического кодирования.	Лек 4.	2	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
4.2	Словарные методы компактного кодирования. Общие принципы словарного кодирования. Алгоритмы группы LZ как типовой пример реализации словарного кодирования. Алгоритм LZW: общее описание, примеры кодирования и декодирования. Основные достоинства и недостатки словарного кодирования. Обзор распространенных алгоритмов группы LZ.	СР	10	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
4.3	Практическое занятие 3. Методы компактного кодирования с предсказанием. Общие принципы кодирования с предсказанием. Типовые алгоритмы кодирования с предсказанием текстовых и мультимедийных данных. Основные достоинства и недостатки кодирования с предсказанием.	ПЗ3	2	ПК-2.2	Л3.1
4.4	Практическое занятие 4. Модельные методы компактного кодирования. Общие принципы модельного компактного кодирования. Векторное представление графической информации как его простейший пример. Спектральное представление аудио- и видеоинформации как частный случай модельного кодирования: математические основы,	ПЗ 4.	4	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3

	базовые алгоритмы кодирования и декодирования. Основные достоинства и недостатки модельных методов компактного кодирования. Примеры практического применения модельного кодирования..				
4.5	Лабораторная работа 3. Компактное кодирование с потерями информации. Области применения и общие принципы компактного кодирования с потерями. Базовые алгоритмы кодирования с потерями аудиоданных, изображений и видеоданных. Их достоинства и недостатки.	ЛР3	4	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
4.6	Особенности практической реализации компактного кодирования. Аналитический обзор распространенных программных и аппаратно-программных средств компактного кодирования текстовых и мультимедийных данных. Операционные модели их функционирования. Области их применения, достоинства и недостатки. Количественные характеристики распространенных средств компактного кодирования	СР	3	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
4.7	Исследование и сравнительный анализ алгоритмов компактного кодирования дискретных сообщений	СР	2	ПК-2.2	Л3.5
4.8	Исследование и сравнительный анализ алгоритмов компактного кодирования аудиоданных	СР	2	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
5.1	Эффективное кодирование видео данных	Лек 5.	2	ПК-2.2	Л1.1, Л1.3
5.2	Эффективное кодирование аудио данных	СР	2	ПК-2.2	Л1.1, Л1.3
5.3	Эффективное кодирование изображений.	СР	2	ПК-2.2	Л3.2
5.4	Практическое занятие 6. Решение задач префиксного неравномерного кодирования / декодирования текстовых сообщений.	СР	2	ПК-2.2	Л3.4
5.5	Решение задач определения теоретически достижимых минимальных объемов сообщений при компактном кодировании	СР	4	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
Модуль 4 - Современные методы помехоустойчивого кодирования – 40 (8+32) часов					
6.1	Декодирования по критерию максимума апостериорной информации. ВСJR алгоритм декодирования. Турбо кодирование.	Лек 6.	2	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
6.2	Лабораторная работа 4. Коды с малой плотностью проверки на четность. Методы построения и описания кодов с помощью двудольного графа. Регулярные коды. Построение кодов Галлагера и Мак-Кея. Декодирование кодов с малой плотностью проверки на четность.	ЛР4	4	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
6.3	Практическое занятие 5. Декодирование	ПЗ5	2	ПК-2.2	Л3.6

	циклических кодов. Вычисление синдрома циклических кодов. Теорема Меггита. Структурная схема декодер Меггита				
6.4	Декодирование кодов Рида-Соломона. Декодер Питерсона– Горенштейна–Цилера.	СР	16	ПК-2.2	Л3.3
6.5	Принципы декодирования на примере параллельного соединения двух сверточных кодов.	СР	16	ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3
Экзамен -27 часов					
Итого – 216 часа					

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Бабаш А. В.	1. Криптографические методы защиты информации: Учебное пособие для вузов. http://znanium.com/catalog/product/1022055	М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 413 с.:	Э1
Л1.2	Баранова Е.К., Бабаш А.В.	Информационная безопасность и защита информации : учеб. пособие / — 3-е изд., перераб. и доп.	М.: РИОР:ИНФРА-М, 2017. — 322 с.	Э2
Л1.3	А.П. Зайцев, А.А. Шелупанов, Р.В. Мещеряков	Технические средства и методы защиты информации: Учебник для вузов / Под ред. А.П. Зайцева - 7 изд., исправ. -; 60x90 1/16 - (Уч. для вузов). http://znanium.com/catalog/product/390284	М.: Гор. линия-Телеком, 2012. - 442с.	Э3
Л1.4	Скрыль С. В.	Технические средства и методы защиты информации / Зайцев А.П., Шелупанов А.А., Мещеряков Р.В. -.: ISBN 978-5-9912-0084-4 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/560580	М.: Гор. линия-Телеком, 2012. - 616 с	Э4
6.1.2. Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	В.А. Ворона, В.А. Тихонов.	Инженерно-техническая и пожарная защита объектов -.: ил.; 60x90 1/16. - (Обеспечение безопасности объектов). ISBN 978-5-9912-0179-7, 1000 экз. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/344187	М.: Гор. линия-Телеком, 2012. - 512 с	Э5
Л2.2	А.П. Жук, Е.П. Жук, О.М. Лепешкин, А.И. Тимошкин.	Защита информации: Учебное пособие - (Высшее образование: Бакалавриат; Магистратура). (переплет) ISBN 978-5-369-01378-6 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/474838	М.: ИЦ РИОР:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 392 с.:	Э6
6.1.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л3.1	Шевчук П.С.	Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Помехоустойчивое кодирование в системах радиосвязи и радиодоступа»/ И.А. Енгибарян. – РнД: Изд-во СКФ МТУСИ, 2019. – 6	РнД: СКФ МТУСИ, 2019	Э7

ЛЗ.2	Шевчук П.С..	Методические указания по проведению лабораторных работ по дисциплине «Помехоустойчивое кодирование в системах радиосвязи и радиодоступа»/ И.А. Енгибарян. – Ростов-на -Дону: Изд-во СКФ МТУСИ, 2019. – 65 с.: ил.	РнД: СКФ МТУСИ, 2019	Э8
6.2. Электронные образовательные ресурсы				
Э1	http://znanium.com/catalog/product/1022055			
Э2	http://znanium.com/catalog/product/763644			
Э3	http://znanium.com/catalog/product/390284			
Э4	http://znanium.com/catalog/product/560580			
Э5	http://znanium.com/catalog/product/344187			
Э6	http://znanium.com/catalog/product/474838			
Э7	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659			
Э8	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659			
6.3. Программное обеспечение				
П.1	Python			
П.2	Scilab			
П.3	Word processor Microsoft Word or LibreOffice Writer.			

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оборудованная интерактивной доской, проектором
6.2 Аудитория МТО лабораторных работ и практических занятий	
1	Компьютерная аудитория
6.3 МТО рубежных контролей, экзамена	
1	Компьютерная аудитория

7. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующем данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально. Для более углубленного изучения материала по дисциплине целесообразно использовать учебные курсы сайта <http://www.intuit.ru/>.

Для подготовки к рубежной аттестации и к экзамену целесообразно использовать материалы сайта <http://i-exam.ru/> в режимах: «Тестирование обучение» и «Тестирование-самоконтроль». Студентам, успешно решающим тестовые задания целесообразно проверить свои силы, решая олимпиадные задания по информатике по адресу <http://test.i-exam.ru/training/olymp/index.html>.

Студентам очной формы обучения при освоении вопросов для самостоятельного изучения, представленных в подразделе 4.1, рекомендуется соблюдать последовательность их изучения, представленную в таблице 3.

Таблица 3 – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам очной формы обучения

№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ; рекомендации по использованию литературы, ЭВМ и др.	Часов всего: 119	Неделя
1	Расстояние Хэмминга. Вес Хэмминга. Минимальное расстояние линейного блокового кода. Декодирование по минимуму расстояния. Связь минимального расстояния кода и количества исправляемых ошибок. Геометрическая интерпретация.	10	1-2
2	Свойства линейных блоковых кодов. Стандартное расположение. Понятие синдрома. Синдромное декодирование линейных блоковых кодов. Геометрическая интерпретация. Граница Синглтона и Хэмминга.	10	3-4
3	Коды Хэмминга. Построение и свойства кодов Хэмминга. Минимальное расстояние кодов Хэмминга.	10	5-7
4	Практические применения сверточных кодов. Декодирование сверточных кодов. Метрика ребра, частичного пути и пути. Алгоритм Витерби. Вычислительная сложность алгоритма Витерби. Процедура интерливинга и выкалывания для сверточных кодов.	10	7-8
5	Компактное кодирование с потерями информации. Области применения и общие принципы компактного кодирования с потерями. Базовые алгоритмы кодирования с потерями аудиоданных, изображений и видеоданных. Их достоинства и недостатки.	10	8-10
6	Особенности практической реализации компактного кодирования. Аналитический обзор распространенных программных и аппаратно-программных средств компактного кодирования текстовых и мультимедийных данных. Операционные модели их функционирования. Области их применения, достоинства и недостатки. Количественные характеристики распространенных средств компактного кодирования	10	10-138
7	Исследование и сравнительный анализ алгоритмов компактного кодирования дискретных сообщений Исследование и сравнительный анализ алгоритмов компактного кодирования аудиоданных	10	14
8	Решение задач определения теоретически достижимых минимальных объемов сообщений при компактном кодировании	30	15
9	Принципы декодирования на примере параллельного соединения двух сверточных кодов.	19	16-17

Студенты заочной формы обучения могут осваивать вопросы для самостоятельного изучения, представленные в подразделе 4.2 в произвольной последовательности, в удобное для них время. Однако к началу сессии они должны ориентироваться в материале, представленном в строках 1.2, 1.3, 1.6, 1.8, 2.2, 2.3, 2.5-2.7, 2.9, 2.10, 3.1 таблицы подраздела 4.2.

Дополнения и изменения