МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Кодирование в телекоммуникационных системах

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль): **Безопасность телекоммуникационных систем информационного взаимодействия**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**
Курс: **5**
Семестр: **9**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	40	40	часов
2	Практические занятия	50	50	часов
3	Всего аудиторных занятий	90	90	часов
4	Из них в интерактивной форме	23	23	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 9 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22816

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от « 27 » 11 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, утвержденного 16 ноября 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент кафедры, к.т.н., ст.н.с. каф.
РТС _____ А. М. Голиков

Заведующий обеспечивающей каф.
РТС _____ С. В. Мелихов

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.
РЗИ _____ А. В. Фатеев

Эксперт:

старший преподаватель кафедры
РТС кафедра РТС _____ Д. О. Ноздреватых

Согласована на портале № 22816

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина "Кодирование в телекоммуникационных системах" (КвТКС) относится к числу дисциплин профессионального цикла рабочего учебного плана для подготовки инженеров по специальности 10.05.02 - Информационная безопасность телекоммуникационных систем.

Целью преподавания дисциплины является изучение основных закономерностей передачи информации в цифровых телекоммуникационных системах.

1.2. Задачи дисциплины

– Основной задачей дисциплины является формирование у студентов компетенций, по-
– зволяющих самостоятельно проводить математический анализ физических процессов в аналоговых
– и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов, оценивать реальные
– и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости
– телекоммуникационных систем и сетей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Кодирование в телекоммуникационных системах» (Б1.Б.38.1) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Алгебра и геометрия, Аппаратные средства вычислительной техники, Аппаратные средства телекоммуникационных систем, Дискретная математика, Измерения в телекоммуникационных системах, Компьютерные сети, Космические системы связи, Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности, Сети и системы передачи информации, Устройства приема и обработки сигналов в защищенных системах радиосвязи.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПСК-12.3 способностью обоснованно выбирать и применять адекватные методы кодирования для построения высокоэффективных телекоммуникационных систем информационного взаимодействия и систем управления их поведением;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** - физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем; - основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития радиотехники, место и значение радиосистем передачи информации в современном мире; - методологические основы и принципы современной науки;

– **уметь** формулировать и решать задачи, грамотно использовать математический аппарат и численные методы для анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем; - готовить методологическое обоснование научных исследований и технических разработок в области радиосистем передачи информации;

– **владеть** - математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования систем передачи информации; - навыками методологического анализа научных исследований и их результатов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры

Согласована на портале № 22816

		9 семестр
Аудиторные занятия (всего)	90	90
Лекции	40	40
Практические занятия	50	50
Из них в интерактивной форме	23	23
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	44	44
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	еские	ятельн	в (без	ируемые компе
9 семестр					
1 Введение	2	4	5	11	ПСК-12.3
2 Элементы кодирующих устройств	4	6	6	16	ПСК-12.3
3 Кодирование для сокращения избыточности	14	0	4	18	ПСК-12.3
4 Помехоустойчивое кодирование	20	40	39	99	ПСК-12.3
Итого за семестр	40	50	54	144	
Итого	40	50	54	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	мируемые компетен
9 семестр			
1 Введение	Исторический очерк возникновения иразвития методов и систем кодированияи шифрования цифровых сигналов.Основные задачи кодирования.	2	ПСК-12.3
	Итого	2	
2 Элементы кодирующих устройств	Линейные цифровые фильтры игенераторы последовательностейсимволов. Свойства псевдослучайныхпоследовательностей. Операции сцелыми числами.	4	ПСК-12.3

Согласована на портале № 22816

	Итого	4	
3 Кодирование для сокращения избыточности	Избыточность и ее роль. Кодированиеисточника (эффективноекодирование). Цель сжатия данных итипы систем сжатия. Статистическоекодирование. Коды Шеннона-Фано,Хаффмана, блоковое кодирование.Словарные методы кодирования.Метод Зива-Лемпела.Методы сжатия с потерей информации.Сжатие речевых сигналов.Модифицировынный код Хаффмана.Алгоритмы JPEG, MPEG-2, MPEG-4,MP-2.	14	ПСК-12.3
	Итого	14	
4 Помехоустойчивое кодирование	Циклические коды. Порождающийполином. Способы кодирования идекодирования циклических кодов.Коды БЧХ, Рида-Соломона.Сверточные коды (СК). Структура иосновные характеристики СК.Кодирование в каналах с памятью,перемежение символов.Комбинирование кодов, понятие обитеративных, каскадных и турбокодах.	20	ПСК-12.3
	Итого	20	
Итого за семестр		40	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Алгебра и геометрия			+	
2 Аппаратные средства вычислительной техники		+	+	+
3 Аппаратные средства телекоммуникационных систем		+	+	+
4 Дискретная математика			+	+
5 Измерения в телекоммуникационных системах				+
6 Компьютерные сети			+	+

Согласована на портале № 22816

7 Космические системы связи				+
8 Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности		+	+	+
9 Сети и системы передачи информации			+	+
10 Устройства приема и обработки сигналов в защищенных системах радиосвязи		+	+	+
Последующие дисциплины				
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+
2 Преддипломная практика		+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ПСК-12.3	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Коллоквиум, Защита отчета, Проверка контрольных работ, Собеседование, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Расчетная работа, Тест, Реферат, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лекции	Интерактивные практические занятия	Всего
9 семестр			
Мозговой штурм	2	2	4
Выступление студента в роли обучающего	2	2	4
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	4	4	8
Исследовательский метод	2	5	7
Итого за семестр:	10	13	23

Согласована на портале № 22816

Итого	10	13	23

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость,	Формируемые компетен
9 семестр			
1 Введение	Введение	4	ПСК-12.3
	Итого	4	
2 Элементы кодирующих устройств	Кодирование для сокращения избыточности	6	ПСК-12.3
	Итого	6	
4 Помехоустойчивое кодирование	Помехоустойчивое кодирование	40	ПСК-12.3
	Итого	40	
Итого за семестр		50	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость,	Формируемые компетен	Формы контроля
9 семестр				
1 Введение	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-12.3	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Расчетная работа, Собеседование, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
2 Элементы кодирующих устройств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПСК-12.3	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практическому занятию, Расчетная работа, Собеседование, Тест
	Итого	6		
3 Кодирование для сокращения избыточности	Проработка лекционного материала	4	ПСК-12.3	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по
	Итого	4		

Согласована на портале № 22816

				индивидуальному заданию, Отчет по практическому занятию, Расчетная работа, Реферат, Собеседование, Тест, Экзамен
4 Помехоустойчивое кодирование	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	34	ПСК-12.3	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Защита отчета, Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практическому занятию, Проверка контрольных работ, Расчетная работа, Реферат, Собеседование, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	5		
	Итого	39		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		90		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
9 семестр				
Домашнее задание	5	5	5	15
Конспект самоподготовки	4	3	3	10
Опрос на занятиях	6	8	6	20
Отчет по индивидуальному заданию	4	5	5	14
Отчет по практическому занятию	2	2		4
Собеседование	1	1	1	3
Тест	1	1	2	4
Итого максимум за	23	25	22	70

Согласована на портале № 22816

период				
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	48	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Кодирование в телекоммуникационных системах: Курс лекций, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу / Голиков А. М. - 2017. 349 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7082, дата обращения: 29.11.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Кодирование и шифрование информации в радиоэлектронных системах передачи информации: Курс лекций, компьютерные лабораторные работы, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу / Голиков А. М. - 2017. 746 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7063, дата обращения: 29.11.2017.

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Кодирование в телекоммуникационных системах: Курс лекций, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу / Голиков А. М. - 2017. 349 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7082, дата обращения: 29.11.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Согласована на портале № 22816

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Научно-образовательный портал ТУСУР. ПС Яндекс.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: – в форме электронного документа; – в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: – в форме электронного документа; – в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: – в форме электронного документа; – в печатной форме. 12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение 1. Программное обеспечение: 2. 1. MatLab 6.5. 3. 2. MatLab 7.0. 4. 3. Microsoft Word. 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины 13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины. 13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ Для проведения лабораторных занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 4 этаж, ауд. 423 а,б. Состав оборудования: Учебная мебель (Стол рабочий, цвет вишня 35 шт. Размеры: 1360x600x750; Стул офисный ИЗО 60x60, металлический цвет черный. 40 шт; Шкаф для бумаг закрытый цвет вишня. 1 15010

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 4 этаж, ауд. 423 а,б. Состав оборудования: Учебная мебель (Стол рабочий, цвет вишня 35 шт. Размеры: 1360x600x750; Стул офисный ИЗО 60x60, металлический цвет черный. 40 шт; Шкаф для бумаг закрытый цвет вишня. 1 шт. Размеры: 690x350x1957); Доска магнитно-маркерная (BRAUBERG (БРАУБЕРГ), 100x150/300 см, 3-элементная, белая) -1шт.; проектор (NEC "M361X") - 1 шт., экран (LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control 203x203 см Matte White FiberGlass, черная кайма по периметру) - 1 шт., телевизор (LED 50" (127 см) Toshiba 50L4353) - 1 шт., компьютеры (Intel «Core i3-4330») - 16 шт. с выходом в Интернет, ПО - Windows 8, MS Office 97-2003, MathCad 15.0, MatLAB 11a, Qt Creator 5.7.1

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения. При обучении студентов с нарушениями

Согласована на портале № 22816

слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой. При обучении студентов с нарушениями зрениями предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Согласована на портале № 22816

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 22816

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Кодирование в телекоммуникационных системах

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль): **Безопасность телекоммуникационных систем информационного взаимодействия**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**
Курс: **5**
Семестр: **9**

Учебный план набора 2012 года

Разработчик:
- доцент кафедры, к.т.н., ст.н.с. каф. РТС А. М. Голиков

Экзамен: 9 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22816

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПСК-12.3	способностью обоснованно выбирать и применять адекватные методы кодирования для построения высокоэффективных телекоммуникационных систем информационного взаимодействия и систем управления их поведением	Должен знать - физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем; - основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития радиотехники, место и значение радиосистем передачи информации в современном мире; - методологические основы и принципы современной науки;; Должен уметь формулировать и решать задачи, грамотно использовать математический аппарат и численные методы для анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем; - готовить методологическое обоснование научных исследований и технических разработок в области радиосистем передачи информации;; Должен владеть - математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования систем передачи информации; - навыками методологического анализа научных исследований и их результатов.;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие	Обладает диапазоном практических умений,	Берет ответственность за завершение задач в

Согласована на портале № 22816

	понятия в пределах изучаемой области	требуемых для решения определенных проблем в области исследования	исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПСК-12.3

ПСК-12.3: способностью обоснованно выбирать и применять адекватные методы кодирования для построения высокоэффективных телекоммуникационных систем информационного взаимодействия и систем управления их поведением.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Должен знать: - физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем; - основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития радиотехники, место и значение радиосистем передачи информации в современном мире; - методологические основы и принципы современной науки	Должен уметь: - формулировать и решать задачи, грамотно использовать математический аппарат и численные методы для анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем; - готовить методологическое обоснование научных исследований и технических разработок в области радиосистем передачи информации	Должен владеть: - математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования систем передачи информации; - навыками методологического анализа научных исследований и их результатов
Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия;	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия;	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному

Согласована на портале № 22816

	индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Коллоквиум; • Собеседование; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Тест; • Реферат; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Коллоквиум; • Собеседование; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Тест; • Реферат; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Коллоквиум; • Реферат; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Должен знать: - физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем; - основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития радиотехники, место и значение радиосистем передачи информации в современном мире; - методологические основы и принципы современной науки;	• Должен уметь: - формулировать и решать задачи, грамотно использовать математический аппарат и численные методы для анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем; - готовить методологическое обоснование научных исследований и технических разработок в области радиосистем передачи информации ;	• Должен владеть: - математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования систем передачи информации; - навыками методологического анализа научных исследований и их результатов;
Хорошо (базовый уровень)	• Должен знать: - физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем; - основные закономерности исторического процесса	• Должен уметь: - формулировать и решать задачи, грамотно использовать математический аппарат и численные методы для анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем; ;	• Должен владеть: - математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования систем передачи информации; ;

Согласована на портале № 22816

	в науке и технике, ;		
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Должен знать: - физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем; ;	• Должен уметь: - формулировать и решать задачи, грамотно использовать математический аппарат ;	• Должен владеть: - математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники,;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются 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, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

– Типовые контрольные задания
– Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые
– контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и
– (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе
– освоения образовательной программы, в составе:
– □ Тесты: для контроля самостоятельной работы и усвоения лекционного материала
– (прилагаются).
– □ Выполнение домашних заданий: подготовка к компьютерному практикуму [Кодирование
– в телекоммуникационных системах: Учебное пособие для специалитета: 090302.65
– Информационная безопасность телекоммуникационных систем. Курс лекций, компьютерный
– практикум, задание на самостоятельную работу / Голиков А. М. – 2016. 338 с. / Режим доступа:
– https://edu.tusur.ru/training/publications/6090]
– □ Темы для самостоятельной работы:
– - усвоение лекционного материала по учебным пособиям с самопроверкой и выполнения
– задания на самостоятельную работу по теме "Оптимизация методов помехоустойчивого
– кодирования для телекоммуникационных систем"
– [https://edu.tusur.ru/training/publications/6090, стр. 307 - 335]
– □ Экзаменационные вопросы (прилагаются).
– Методические материалы
– Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются
– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и
– (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:
– 4.1. Кодирование в телекоммуникационных системах: Учебное пособие для специалитета:
– 090302.65 Информационная безопасность телекоммуникационных систем. Курс лекций,
– компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу / Голиков А. М. – 2016. 338 с. /
– Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/6090
– Приложения

Согласована на портале № 22816

– П.1. Тесты для усвоения лекционного материала
– П.2. Список компьютерных практических занятий [https://edu.tusur.ru/training/publications/6090]
– П.3. Перечень индивидуальных заданий
– П.4. Экзаменационные вопросы

3.2 Тестовые задания

– Приложение П.1. Тесты для усвоения лекционного материала
– Лекция 4_Тесты Ст./гр._____
– 1.Каково назначение корректирующего кодирования при передаче дискретной информации?
– 2.Из каких элементов состоит кодек корректирующего кода?
– 3.В чем заключается отличие процедур кодирования блоковым и непрерывным кодами?
– Задания
– 4. Изобразите структурную схему системы передачи дискретной информации и
– опишите назначение ее отдельных блоков.
– 5. Приведите классификацию корректирующих кодов по способам формирования и
– структурным свойствам.
– 6. Приведите схему включения кодера и декодера корректирующего кода в составе цифровой
– телекоммуникационной системы. Объясните назначение элементов схемы.
– 7. Чем объясняется широкое применение двоичных кодов в телекоммуникационных системах?
– 8. Дайте определение систематического блокового кода.
– 9. Возможно ли размещение дополнительных символов перед блоком информационных
– символов систематического кода? Изменит ли это избыточность кода?
– Задания
– 10. Рассмотрите возможности построения кода с постоянным весом и значностью разрешенных
– кодовых комбинаций n, при этом дайте ответы на такие вопросы:
– а) Пусть количество единиц в разрешенной комбинации обозначается как n 1 , а
– количество нулей в разрешенной комбинации обозначается как n0, т.е. n1+ n0=n. Если задан
– объем алфавита сообщений источника МА, то как выбрать значения n1 и n0, чтобы
– удовлетворить условиям постоянства веса W = n1/n0
– б) Какие конфигурации ошибок можно обнаруживать, применяя такое кодирование, и
– какие конфигурации не обнаруживаются?
– в) Определите набор параметров кода (n, n1, n0), которые удобны для построения кода с
– постоянным весом, предназначенного для передачи букв русского текста.
– г) Можно ли считать код с постоянным весом систематическим?

3.3 Темы рефератов

– Приложение 3. Перечень индивидуальных заданий
– ПЕРЕЧЕНЬ
– индивидуальных заданий по курсу «Кодирование а телекоммуникационных системах»
– №
– п/п
– Тема задания Студент
– 1. Аппаратно-программный комплекс визуализации и
– исследования метода свёрточного декодирования на
– основе последовательного алгоритма
– Беликова Екатерина
– Павловна

Согласована на портале № 22816

– 2. Аппаратно-программный комплекс для исследования и
– визуализации «КОДЕР КОДА ХЕММИНГА»
– Вавилин Данила Иванович
– 3. Аппаратно-программный комплекс для визуализации и
– исследования алгоритма Витерби для декодирования
– сверточного кода
– Гафарова Алие Алиевна
– 4. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследование кодов Рида-Соломона в
– каналах с независимыми ошибками на базе MATLAB
– Гриневский Богдан
– Валентинович
– 5. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования алгоритма Лемпеля - Зива
– Евграшин Сергей
– Евгеньевич
– 6. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования кодов
– Боуза-Чоудхури-Хоквенгема (БЧХ) с использованием
– MATLAB
– 7. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования Турбокодов
– Загородников Александр
– Александрович
– 8. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследование процессов кодирования
– источника и полосовой модуляции/демодуляции в среде
– LabView
– Кирьянова Анастасия
– Константиновна
– 9. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования процессов кодирования
– источника и полосовой модуляции/демодуляции в среде
– LabView
– Козлов Сергей Викторович
– 10. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– исследования, визуализации Методы сжатия с потерей
– информации. Кодирование преобразований. Стандарт
– сжатия JPEG. Фрактальный метод
– Наумов Артем Евгеньевич
– 11. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования кодирования источника
– дискретных сообщений методом Шеннона-Фано
– Сат Аяс Малчын-Оолович
– 12. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования методов канального
– кодирования/декодирования в беспроводных системах
– цифрового вещания и связи. Коды LDPC
– Тимофийчук Виктор
– Васильевич
– 13. Учебный аппаратно-программный комплекс для

Согласована на портале № 22816

– визуализации и исследования кодов Рида-Маллера
– Толоева Алтынсай
– Валерьевна
– 14. 1. Разработка программного комплекса для исследования
– методов аналогового скремблирования на базе LabVIEW
– Цыганенко Виктор
– Сергеевич
– 15. Учебного аппаратно-программного комплекса для
– исследования и визуализации методов канального
– кодирования/декодирования в беспроводных системах
– цифрового вещания и связи. Коды LDPC

3.4 Темы коллоквиумов

– 7. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования Турбокодов
– Загородников Александр
– Александрович
– 8. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследование процессов кодирования
– источника и полосовой модуляции/демодуляции в среде
– LabView
– Кирьянова Анастасия
– Константиновна
– 9. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования процессов кодирования
– источника и полосовой модуляции/демодуляции в среде
– LabView
– Козлов Сергей Викторович
– 10. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– исследования, визуализации Методы сжатия с потерей
– информации. Кодирование преобразований. Стандарт
– сжатия JPEG. Фрактальный метод
– Наумов Артем Евгеньевич
– 11. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования кодирования источника
– дискретных сообщений методом Шеннона-Фано
– Сат Аяс Малчын-Оолович
– 12. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования методов канального
– кодирования/декодирования в беспроводных системах
– цифрового вещания и связи. Коды LDPC
– Тимофийчук Виктор
– Васильевич
– 13. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования кодов Рида-Маллера
– Толоева Алтынсай
– Валерьевна
– 14. 1. Разработка программного комплекса для исследования
– методов аналогового скремблирования на базе LabVIEW
– Цыганенко Виктор
– Сергеевич
– 15. Учебного аппаратно-программного комплекса для

Согласована на портале № 22816

– исследования и визуализации методов канального
– кодирования/декодирования в беспроводных системах
– цифрового вещания и связи. Коды LDPC

3.5 Темы домашних заданий

– 1. Аппаратно-программный комплекс визуализации и
– исследования метода свёрточного декодирования на
– основе последовательного алгоритма
– Беликова Екатерина
– Павловна
– 2. Аппаратно-программный комплекс для исследования и
– визуализации «КОДЕР КОДА ХЕММИНГА»
– Вавилин Данила Иванович
– 3. Аппаратно-программный комплекс для визуализации и
– исследования алгоритма Витерби для декодирования
– сверточного кода
– Гафарова Алие Алиевна
– 4. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследование кодов Рида-Соломона в
– каналах с независимыми ошибками на базе MATLAB
– Гриневский Богдан
– Валентинович
– 5. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования алгоритма Лемпеля - Зива
– Евграшин Сергей
– Евгеньевич
– 6. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования кодов
– Боуза-Чоудхури-Хоквенгема (БЧХ) с использованием
– MATLAB
– Ермолицкая Екатерина
– Владимировна
– 3795

3.6 Темы индивидуальных заданий

– 7. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования Турбокодов
– Загородников Александр
– Александрович
– 8. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследование процессов кодирования
– источника и полосовой модуляции/демодуляции в среде
– LabView
– Кирьянова Анастасия
– Константиновна
– 9. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования процессов кодирования
– источника и полосовой модуляции/демодуляции в среде
– LabView
– Козлов Сергей Викторович
– 10. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– исследования, визуализации Методы сжатия с потерей

Согласована на портале № 22816

– информации. Кодирование преобразований. Стандарт
– сжатия JPEG. Фрактальный метод
– Наумов Артем Евгеньевич
– 11. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования кодирования источника
– дискретных сообщений методом Шеннона-Фано
– Сат Аяс Малчын-Оолович
– 12. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования методов канального
– кодирования/декодирования в беспроводных системах
– цифрового вещания и связи. Коды LDPC
– Тимофийчук Виктор
– Васильевич
– 13. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования кодов Рида-Маллера
– Толоева Алтынсай
– Валерьевна
– 14. 1. Разработка программного комплекса для исследования
– методов аналогового скремблирования на базе LabVIEW
– Цыганенко Виктор
– Сергеевич
– 15. Учебного аппаратно-программного комплекса для
– исследования и визуализации методов канального
– кодирования/декодирования в беспроводных системах
– цифрового вещания и связи. Коды LDPC

3.7 Вопросы на собеседование

– 7. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования Турбокодов
– Загородников Александр
– Александрович
– 8. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследование процессов кодирования
– источника и полосовой модуляции/демодуляции в среде
– LabView
– Кирьянова Анастасия
– Константиновна
– 9. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования процессов кодирования
– источника и полосовой модуляции/демодуляции в среде
– LabView
– Козлов Сергей Викторович
– 10. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– исследования, визуализации Методы сжатия с потерей
– информации. Кодирование преобразований. Стандарт
– сжатия JPEG. Фрактальный метод
– Наумов Артем Евгеньевич
– 11. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования кодирования источника
– дискретных сообщений методом Шеннона-Фано
– Сат Аяс Малчын-Оолович
– 12. Учебный аппаратно-программный комплекс для

Согласована на портале № 22816

– визуализации и исследования методов канального
– кодирования/декодирования в беспроводных системах
– цифрового вещания и связи. Коды LDPC
– Тимофийчук Виктор
– Васильевич
– 13. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования кодов Рида-Маллера
– Толоева Алтынсай
– Валерьевна
– 14. 1. Разработка программного комплекса для исследования
– методов аналогового скремблирования на базе LabVIEW
– Цыганенко Виктор
– Сергеевич
– 15. Учебного аппаратно-программного комплекса для
– исследования и визуализации методов канального
– кодирования/декодирования в беспроводных системах
– цифрового вещания и связи. Коды LDPC

3.8 Темы опросов на занятиях

– Исторический очерк возникновения и
– развития методов и систем кодирования
– и шифрования цифровых сигналов.
– Основные задачи кодирования.
– Линейные цифровые фильтры и
– генераторы последовательностей
– символов. Свойства псевдослучайных
– последовательностей. Операции с
– целыми числами.
– Избыточность и ее роль. Кодирование
– источника (эффективное
– кодирование). Цель сжатия данных и
– типы систем сжатия. Статистическое
– кодирование. Коды Шеннона-Фано,
– Хаффмана, блоковое кодирование.
– Словарные методы кодирования.
– Метод Зива- Лемпела.
– Методы сжатия с потерей информации.
– Сжатие речевых сигналов.
– Модифицировынный код Хаффмана.
– Алгоритмы JPEG, MPEG-2, MPEG-4,
– MP-2.
– Циклические коды. Порождающий
– полином. Способы кодирования и
– декодирования циклических кодов.
– Коды БЧХ, Рида-Соломона.
– Сверточные коды (СК). Структура и
– основные характеристики СК.
– Кодирование в каналах с памятью,
– перемежение символов.
– Комбинирование кодов, понятие об
– итеративных, каскадных и турбокодах.

Согласована на портале № 22816

3.9 Темы контрольных работ

– 7. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования Турбокодов
– Загородников Александр
– Александрович
– 8. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследование процессов кодирования
– источника и полосовой модуляции/демодуляции в среде
– LabView
– Кирьянова Анастасия
– Константиновна
– 9. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования процессов кодирования
– источника и полосовой модуляции/демодуляции в среде
– LabView
– Козлов Сергей Викторович
– 10. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– исследования, визуализации Методы сжатия с потерей
– информации. Кодирование преобразований. Стандарт
– сжатия JPEG. Фрактальный метод
– Наумов Артем Евгеньевич
– 11. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования кодирования источника
– дискретных сообщений методом Шеннона-Фано
– Сат Аяс Малчын-Оолович
– 12. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования методов канального
– кодирования/декодирования в беспроводных системах
– цифрового вещания и связи. Коды LDPC
– Тимофийчук Виктор
– Васильевич
– 13. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования кодов Рида-Маллера
– Толоева Алтынсай
– Валерьевна
– 14. 1. Разработка программного комплекса для исследования
– методов аналогового скремблирования на базе LabVIEW
– Цыганенко Виктор
– Сергеевич
– 15. Учебного аппаратно-программного комплекса для
– исследования и визуализации методов канального
– кодирования/декодирования в беспроводных системах
– цифрового вещания и связи. Коды LDPC

3.10 Темы докладов

– 7. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования Турбокодов
– Загородников Александр
– Александрович
– 8. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследование процессов кодирования
– источника и полосовой модуляции/демодуляции в среде

Согласована на портале № 22816

– LabView
– Кирьянова Анастасия
– Константиновна
– 9. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования процессов кодирования
– источника и полосовой модуляции/демодуляции в среде
– LabView
– Козлов Сергей Викторович
– 10. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– исследования, визуализации Методы сжатия с потерей
– информации. Кодирование преобразований. Стандарт
– сжатия JPEG. Фрактальный метод
– Наумов Артем Евгеньевич
– 11. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования кодирования источника
– дискретных сообщений методом Шеннона-Фано
– Сат Аяс Малчын-Оолович
– 12. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования методов канального
– кодирования/декодирования в беспроводных системах
– цифрового вещания и связи. Коды LDPC
– Тимофийчук Виктор
– Васильевич
– 13. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования кодов Рида-Маллера
– Толоева Алтынсай
– Валерьевна
– 14. 1. Разработка программного комплекса для исследования
– методов аналогового скремблирования на базе LabVIEW
– Цыганенко Виктор
– Сергеевич
– 15. Учебного аппаратно-программного комплекса для
– исследования и визуализации методов канального
– кодирования/декодирования в беспроводных системах
– цифрового вещания и связи. Коды LDPC

3.11 Экзаменационные вопросы

– Приложение 4. Экзаменационные вопросы
– Билет 1.
– 1. Турбокоды. Составные коды
– 2. Как возрастет сложность декодера Витерби при увеличении длины кодового ограничения СК
– вдвое? За счет чего повышается сложность декодера Витерби при переходе к мягкому решению
– на выходе демодулятора?
– 3. Что такое информация, сообщение, сигнал? Что такое линия связи, канал
– связи? Какие радиотехнические устройства обязательно входят в систему
– электросвязи?
– Билет 2.
– 1. Пропускная способность канала связи. Кодирование источника
– 2. Дайте характеристику зависимости протяженности магистрали системы передачи с ВОЛС от

Согласована на портале № 22816

– величины энергетического выигрыша, обеспечиваемого помехоустойчивым кодированием.

– 3. Что понимается под аддитивными и мультипликативными помехами?

– Перечислите известные Вам источники помех. В чем состоит существенное

– отличие помех от искажений?

– Билет 3.

– 1. Сигнально-кодовые конструкции

– 2. Как определяется энергетический выигрыш от применения помехоустойчивого кодирования?

– Каковы причины расширения спектра сигнала при использовании кодирования?

– 3. Что называется кодированием источника? Что такое собственная

– информация символа? Перечислите свойства собственной информации. Что

– называется энтропией сигнала и как она вычисляется. Как вычисляется

– коэффициент избыточности?

– Билет 4.

– 1.Каскадное кодирование.

– 2. Дайте определение сигнально-кодовым конструкциям (СКК).

– Приведите структурную схему кодера-модулятора СКК.

– 3. Дайте формулировку теоремы Шеннона о

– кодировании в дискретном канале без помех.

– Билет 5.

– 1. Энергетическая и спектральная эффективность цифровой радиосвязи

– 2 Какими параметрами блоковых корректирующих кодов определяется вероятность ошибки

– декодирования в двоичном симметричном канале?

– 3. Дайте определение пропускной способности канала без помех приведите

– формулу. Приведите формулу для пропускной способности непрерывного канала с шумом.

– Билет 6.

– 1. Пропускная способность канала связи. Кодирование источника

– 2 Каково назначение корректирующего кодирования при передаче дискретной информации?

– 3 Дайте определение сигнально-кодовым конструкциям, что они в себя

– включают? Что такое информационная эффективность ТКС? Приведите

– формулу для расчета

– Билет 7.

– 1. Метод свёрточного декодирования на основе последовательного алгоритма

– 2. Приведите основные параметры кода Хемминга. В чем состоят преимущества циклических

– кодов? Можно ли использовать коды Хемминга и циклические коды для исправления

– однократных ошибок? Какими будут параметры этих кодов?

– 3. Перечислите показатели эффективности использования ресурсов ТКС.

– Приведите формулы для расчета. Что понимается под пределом Шеннона?

– Билет 8.

– 1. Дайте определение пространственно-временному кодированию (MIMO).

– 2.К какой границе (верхней либо нижней) следует стремиться при разработке новых блоковых

– кодов?

– 3. Что такое удельная скорость передачи информации и как она зависит от

– отношения сигнал/шум?

– Билет 9.

– 1. Методы решетчатого кодирования/декодирования на базе Треллис кодовой модуляции

Согласована на портале № 22816

– (TCM).
– 2. Временные и частотные аналоговые скремблеры
– 3. Какова зависимость вероятность ошибки оптимального приема сигналов от
– числа позиций M?
– Билет 10.
– 1. Модемы сотовой системы связи (FSK, MSK, GFSK, GMSK).
– 2. Циклические коды. 1. Определение циклического кода. 2. Полиномиальное описание
– циклических кодов
–
– 3. Приведите формулу определяющую зависимость энергетической эффективности от
– частотной эффективности для идеальной системы, обеспечивающей равенство скорости
– передачи информации пропускной способности канала, определяющую зависимость "Предел
– Шеннона".
– Билет 11.
– 1 Технологии множественного доступа на базе OFDM-модуляции и технологии MIMO
– 2. Примеры линейных кодов. 1. Границы минимального расстояния для линейных кодов. 2.
– Коды Хэмминга. 3. Q-ичный код Хэмминга. 4. Коды Рида-Маллера
– 3. Какую величину не может превышать энергетическая эффективность любой системы
– передачи информации по Гауссовскому каналу (приведите численное значение)? Каким
– требованиям должны удовлетворять сигнально-кодовые конструкции?
– Билет 12.
– 1. Методы модуляции QPSK и QAM.
– 2. Какими параметрами описываются синусоидальный сигнал и меандр, а также их спектры?
– 3. Опишите метод последовательного каскадного кодирования/декодирования предложенного
– Д. Форни.
– Билет 13.
– 1. Многоуровневые методы модуляции сигналов, используемые в спутниковых системах связи
– 2 Дайте характеристику смеси АВ+шум на входе и выходе фильтров нижних частот (lowpass):
– Баттерворта, Чебышева, Чебышева инверсного, эллиптического, Бесселя.
– 3. Опишите структуру Турбокодов.
– Билет 14.
– 1. Помехоустойчивые коды Хэминга.
– 2. Каково практическое значение использования нижней границы Варшамова-Гилберта и
– верхней границы Хемминга для оценки характеристик блоковых корректирующих кодов?
– 3. Как строится автокорреляционная функция и какими свойствами она обладает. Для чего
– производится квантование сигнала и каким принципам оно должно удовлетворять?
– Билет 15.
– 1 Технологии множественного доступа на базе OFDM-модуляции.
– 2. Исправление и обнаружение ошибок с помощью линейных кодов. 2.1. Стандартное
– расположение. 2.2. Исправление ошибок
– 3 Дайте определение модуляции FSK, MSK и GMSK, опишите их свойства, Дайте
– характеристику зависимости величины ошибки (в BER) от отношения сигнал/шум при
– использовании фильтров. Дайте характеристику "глазковой диаграммы" и джиттера.
– Билет 16.

Согласована на портале № 22816

– 1 Обработка звуковых сигналов с использованием вейвлет преобразований.
– 2. Какова основная идея алгоритма Лемпеля-Зива? За счет чего происходит увеличение
– избыточности вместо уменьшения при малых длинах произвольной входной
– последовательности?
– 4. Приведите характеристики методов помехоустойчивого кодирования в системах ВОЛС.
– Билет 17.
– 1. Методы сжатия с потерей информации. Кодирование преобразований. Стандарт сжатия JPEG
– и JPEG 2000. Фрактальный метод.
– 2. Проблема кодирования. 1. Симметричный канал. Блоковые коды. 2. Ошибки типа замещения
– символов и принцип максимального правдоподобия . 3. Кодовое расстояние и исправление
– ошибок
– 33. Принцип последовательного декодирования? Отличие последовательного алгоритма от
– алгоритма Витерби?
– Билет 18.
– 1 Методы свёрточного кодирования и декодирования на основе последовательного алгоритма.
– Пороговое декодирование.
– 2. Линейные блоковые коды. 1. Структура линейных блоковых кодов. 2. Матричное описание
– линейных блоковых кодов. 2.1. Порождающая матрица линейного кода. 2.2. Проверочная
– матрица линейного кода.
– 3. Поясните термин «Свёрточный код». Важнейшие отличия сверточных кодов от блоковых?
– Что представляет собой свёрточный кодер?
– Билет 19.
– 1. Коды Боуза-Чоудхури-Хоквенгема (БЧХ).
– 2. Кодирование источника дискретных сообщений методом Вейвлет преобразований.
– 3. Как следует выбрать свободное расстояние СК, обеспечивающего исправление двухкратных
– ошибок? К чему приводит увеличение свободного расстояния СК? Зависит ли сложность
– реализации алгоритма Витерби от длины свободного расстояния СК?
– Билет 20.
– 1. Кодирование и декодирование с использованием Турбокодов.
– 2.Кодирование источника дискретных сообщений методом. Фрактальных преобразований.
– 3. Принцип последовательного декодирования? Отличие последовательного алгоритма от
– алгоритма Витерби?
– Билет 21.
– 1. Алгоритм Витерби для декодирования сверточного кода
– 2. .Кодирование источника дискретных сообщений методом Хаффмена.
– 3. Дайте определения (приведите формулы) показателей информационной, энергетической и
– частотной эффективности ТКС.
– Билет 22.
– 1.Коды Рида-Соломона в каналах с независимыми ошибками.
– 2.Кодирование источника дискретных сообщений методом Лемпеля-Зива.

Согласована на портале № 22816

– 3. Дайте определение предельная эффективность телекоммуникационных систем и границы К.
– Шеннона.
– Билет 23.
– 1. Кодирование/декодирование в беспроводных системах цифрового вещания и
– связи. Коды LDPC
– 2.Кодирование источника дискретных сообщений методом Шеннона-Фано
– 3. Как судят о совершенстве методов передачи цифровой информации по степени приближения
– реальных значений эффективности к предельным значениям?
– Билет 24.
– 1. Методы аналогового скремблирования.
–
– 2. Кодирование источника дискретных сообщений методом Арифметического
– кодирования.
– 3. Эффективность систем передачи дискретных сообщений можно существенно повысить путем
– применения многопозиционных сигналов и корректирующих кодов, а также их комбинаций.
– Выбор сигналов и кодов в этих случаях является определяющим для построения
– высокоэффективных систем передачи (согласованных между собой кодеков и модемов). В чем
– заключается их согласование?
– Приложение 4. Экзаменационные вопросы
– Билет 1.
– 1. Турбокоды. Составные коды
– 2. Как возрастет сложность декодера Витерби при увеличении длины кодового ограничения СК
– вдвое? За счет чего повышается сложность декодера Витерби при переходе к мягкому решению
– на выходе демодулятора?
– 3. Что такое информация, сообщение, сигнал? Что такое линия связи, канал
– связи? Какие радиотехнические устройства обязательно входят в систему
– электросвязи?
– Билет 2.
– 1. Пропускная способность канала связи. Кодирование источника
– 2. Дайте характеристику зависимости протяженности магистрали системы передачи с ВОЛС от
– величины энергетического выигрыша, обеспечиваемого помехоустойчивым кодированием.
– 3. Что понимается под аддитивными и мультипликативными помехами?
– Перечислите известные Вам источники помех. В чем состоит существенное
– отличие помех от искажений?
– Билет 3.
– 1. Сигнально-кодовые конструкции
– 2. Как определяется энергетический выигрыш от применения помехоустойчивого кодирования?
– Каковы причины расширения спектра сигнала при использовании кодирования?
– 3. Что называется кодированием источника? Что такое собственная
– информация символа? Перечислите свойства собственной информации. Что
– называется энтропией сигнала и как она вычисляется. Как вычисляется
– коэффициент избыточности?

Согласована на портале № 22816

– Билет 4.
– 1.Каскадное кодирование.
– 2. Дайте определение сигнально-кодовым конструкциям (СКК).
– Приведите структурную схему кодера-модулятора СКК.
– 3. Дайте формулировку теоремы Шеннона о
– кодировании в дискретном канале без помех.
– Билет 5.
– 1. Энергетическая и спектральная эффективность цифровой радиосвязи
– 2 Какими параметрами блоковых корректирующих кодов определяется вероятность ошибки
– декодирования в двоичном симметричном канале?
– 3. Дайте определение пропускной способности канала без помех приведите
– формулу. Приведите формулу для пропускной способности непрерывного канала с шумом.
– Билет 6.
– 1. Пропускная способность канала связи. Кодирование источника
– 2 Каково назначение корректирующего кодирования при передаче дискретной информации?
– 3 Дайте определение сигнально-кодовым конструкциям, что они в себя
– включают? Что такое информационная эффективность ТКС? Приведите
– формулу для расчета
– Билет 7.
– 1. Метод свёрточного декодирования на основе последовательного алгоритма
– 2. Приведите основные параметры кода Хемминга. В чем состоят преимущества циклических
– кодов? Можно ли использовать коды Хемминга и циклические коды для исправления
– однократных ошибок? Какими будут параметры этих кодов?
– 3. Перечислите показатели эффективности использования ресурсов ТКС.
– Приведите формулы для расчета. Что понимается под пределом Шеннона?
– Билет 8.
– 1. Дайте определение пространственно-временному кодированию (MIMO).
– 2.К какой границе (верхней либо нижней) следует стремиться при разработке новых блоковых
– кодов?
– 3. Что такое удельная скорость передачи информации и как она зависит от
– отношения сигнал/шум?
– Билет 9.
– 1. Методы решетчатого кодирования/декодирования на базе Треллис кодовой модуляции
– (TCM).
– 2. Временные и частотные аналоговые скремблеры
– 3. Какова зависимость вероятность ошибки оптимального приема сигналов от
– числа позиций M?
– Билет 10.
– 1. Модемы сотовой системы связи (FSK, MSK, GFSK, GMSK).
– 2. Циклические коды. 1. Определение циклического кода. 2. Полиномиальное описание
– циклических кодов
–
– 3. Приведите формулу определяющую зависимость энергетической эффективности от
– частотной эффективности для идеальной системы, обеспечивающей равенство скорости
– передачи информации пропускной способности канала, определяющую зависимость "Предел

Согласована на портале № 22816

– Шеннона".
– Билет 11.
– 1 Технологии множественного доступа на базе OFDM-модуляции и технологии MIMO
– 2. Примеры линейных кодов. 1. Границы минимального расстояния для линейных кодов. 2.
– Коды Хэмминга. 3. Q-ичный код Хэмминга. 4. Коды Рида-Маллера
– 3. Какую величину не может превышать энергетическая эффективность любой системы
– передачи информации по Гауссовскому каналу (приведите численное значение)? Каким
– требованиям должны удовлетворять сигнально-кодовые конструкции?
– Билет 12.
– 1. Методы модуляции QPSK и QAM.
– 2. Какими параметрами описываются синусоидальный сигнал и меандр, а также их спектры?
– 3. Опишите метод последовательного каскадного кодирования/декодирования предложенного
– Д. Форни.
– Билет 13.
– 1. Многоуровневые методы модуляции сигналов, используемые в спутниковых системах связи
– 2 Дайте характеристику смеси АВ+шум на входе и выходе фильтров нижних частот (lowpass):
– Баттерворта, Чебышева, Чебышева инверсного, эллиптического, Бесселя.
– 3. Опишите структуру Турбокодов.
– Билет 14.
– 1. Помехоустойчивые коды Хэминга.
– 2. Каково практическое значение использования нижней границы Варшамова-Гилберта и
– верхней границы Хемминга для оценки характеристик блоковых корректирующих кодов?
– 3. Как строится автокорреляционная функция и какими свойствами она обладает. Для чего
– производится квантование сигнала и каким принципам оно должно удовлетворять?
– Билет 15.
– 1 Технологии множественного доступа на базе OFDM-модуляции.
– 2. Исправление и обнаружение ошибок с помощью линейных кодов. 2.1. Стандартное
– расположение. 2.2. Исправление ошибок
– 3 Дайте определение модуляции FSK, MSK и GMSK, опишите их свойства, Дайте
– характеристику зависимости величины ошибки (в BER) от отношения сигнал/шум при
– использовании фильтров. Дайте характеристику "глазковой диаграммы" и джиттера.
– Билет 16.
– 1 Обработка звуковых сигналов с использованием вейвлет преобразований.
– 2. Какова основная идея алгоритма Лемпеля-Зива? За счет чего происходит увеличение
– избыточности вместо уменьшения при малых длинах произвольной входной
– последовательности?
– 4. Приведите характеристики методов помехоустойчивого кодирования в системах ВОЛС.
– Билет 17.
– 1. Методы сжатия с потерей информации. Кодирование преобразований. Стандарт сжатия JPEG
– и JPEG 2000. Фрактальный метод.
– 2. Проблема кодирования. 1. Симметричный канал. Блоковые коды. 2. Ошибки типа замещения
– символов и принцип максимального правдоподобия . 3. Кодовое расстояние и

Согласована на портале № 22816

исправление
– ошибок
– 33. Принцип последовательного декодирования? Отличие последовательного алгоритма от
– алгоритма Витерби?
– Билет 18.
– 1 Методы свёрточного кодирования и декодирования на основе последовательного алгоритма.
– Пороговое декодирование.
– 2. Линейные блоковые коды. 1. Структура линейных блоковых кодов. 2. Матричное описание
– линейных блоковых кодов. 2.1. Порождающая матрица линейного кода. 2.2. Проверочная
– матрица линейного кода.
– 3. Поясните термин «Свёрточный код». Важнейшие отличия сверточных кодов от блоковых?
– Что представляет собой свёрточный кодер?
– Билет 19.
– 1. Коды Боуза-Чоудхури-Хоквенгема (БЧХ).
– 2. Кодирование источника дискретных сообщений методом Вейвлет преобразований.
– 3. Как следует выбрать свободное расстояние СК, обеспечивающего исправление двухкратных
– ошибок? К чему приводит увеличение свободного расстояния СК? Зависит ли сложность
– реализации алгоритма Витерби от длины свободного расстояния СК?
– Билет 20.
– 1. Кодирование и декодирование с использованием Турбокодов.
– 2.Кодирование источника дискретных сообщений методом. Фрактальных преобразований.
– 3. Принцип последовательного декодирования? Отличие последовательного алгоритма от
– алгоритма Витерби?
– Билет 21.
– 1. Алгоритм Витерби для декодирования сверточного кода
– 2. .Кодирование источника дискретных сообщений методом Хаффмена.
– 3. Дайте определения (приведите формулы) показателей информационной, энергетической и
– частотной эффективности ТКС.
– Билет 22.
– 1.Коды Рида-Соломона в каналах с независимыми ошибками.
– 2.Кодирование источника дискретных сообщений методом Лемпеля-Зива.
– 3. Дайте определение предельная эффективность телекоммуникационных систем и границы К.
– Шеннона.
– Билет 23.
– 1. Кодирование/декодирование в беспроводных системах цифрового вещания и
– связи. Коды LDPC
– 2.Кодирование источника дискретных сообщений методом Шеннона-Фано
– 3. Как судят о совершенстве методов передачи цифровой информации по степени приближения
– реальных значений эффективности к предельным значениям?
– Билет 24.
– 1. Методы аналогового скремблирования.
–

Согласована на портале № 22816

– 2. Кодирование источника дискретных сообщений методом Арифметического
– кодирования.
– 3. Эффективность систем передачи дискретных сообщений можно существенно повысить путем
– применения многопозиционных сигналов и корректирующих кодов, а также их комбинаций.
– Выбор сигналов и кодов в этих случаях является определяющим для построения
– высокоэффективных систем передачи (согласованных между собой кодеков и модемов). В чем
– заключается их согласование?

3.12 Темы контрольных работ

– 7. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования Турбокодов
– Загородников Александр
– Александрович
– 8. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследование процессов кодирования
– источника и полосовой модуляции/демодуляции в среде
– LabView
– Кирьянова Анастасия
– Константиновна
– 9. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования процессов кодирования
– источника и полосовой модуляции/демодуляции в среде
– LabView
– Козлов Сергей Викторович
– 10. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– исследования, визуализации Методы сжатия с потерей
– информации. Кодирование преобразований. Стандарт
– сжатия JPEG. Фрактальный метод
– Наумов Артем Евгеньевич
– 11. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования кодирования источника
– дискретных сообщений методом Шеннона-Фано
– Сат Аяс Малчын-Оолович
– 12. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования методов канального
– кодирования/декодирования в беспроводных системах
– цифрового вещания и связи. Коды LDPC
– Тимофийчук Виктор
– Васильевич
– 13. Учебный аппаратно-программный комплекс для
– визуализации и исследования кодов Рида-Маллера
– Толоева Алтынсай
– Валерьевна
– 14. 1. Разработка программного комплекса для исследования
– методов аналогового скремблирования на базе LabVIEW
– Цыганенко Виктор
– Сергеевич
– 15. Учебного аппаратно-программного комплекса для
– исследования и визуализации методов канального

Согласована на портале № 22816

– кодирования/декодирования в беспроводных системах
– цифрового вещания и связи. Коды LDPC

3.13 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

– Введение
– Кодирование для сокращения избыточности
– Помехоустойчивое кодирование

3.14 Темы расчетных работ

– Приложение 4. Экзаменационные вопросы
– Билет 1.
– 1. Турбокоды. Составные коды
– 2. Как возрастет сложность декодера Витерби при увеличении длины кодового ограничения СК
– вдвое? За счет чего повышается сложность декодера Витерби при переходе к мягкому решению
– на выходе демодулятора?
– 3. Что такое информация, сообщение, сигнал? Что такое линия связи, канал
– связи? Какие радиотехнические устройства обязательно входят в систему
– электросвязи?
– Билет 2.
– 1. Пропускная способность канала связи. Кодирование источника
– 2. Дайте характеристику зависимости протяженности магистрали системы передачи с ВОЛС от
– величины энергетического выигрыша, обеспечиваемого помехоустойчивым кодированием.
– 3. Что понимается под аддитивными и мультипликативными помехами?
– Перечислите известные Вам источники помех. В чем состоит существенное
– отличие помех от искажений?
– Билет 3.
– 1. Сигнально-кодовые конструкции
– 2. Как определяется энергетический выигрыш от применения помехоустойчивого кодирования?
– Каковы причины расширения спектра сигнала при использовании кодирования?
– 3. Что называется кодированием источника? Что такое собственная
– информация символа? Перечислите свойства собственной информации. Что
– называется энтропией сигнала и как она вычисляется. Как вычисляется
– коэффициент избыточности?
– Билет 4.
– 1.Каскадное кодирование.
– 2. Дайте определение сигнально-кодовым конструкциям (СКК).
– Приведите структурную схему кодера-модулятора СКК.
– 3. Дайте формулировку теоремы Шеннона о
– кодировании в дискретном канале без помех.
– Билет 5.
– 1. Энергетическая и спектральная эффективность цифровой радиосвязи
– 2 Какими параметрами блоковых корректирующих кодов определяется вероятность ошибки
– декодирования в двоичном симметричном канале?
– 3. Дайте определение пропускной способности канала без помех приведите
– формулу. Приведите формулу для пропускной способности непрерывного канала с шумом.
– Билет 6.

Согласована на портале № 22816

– 1. Пропускная способность канала связи. Кодирование источника
– 2 Каково назначение корректирующего кодирования при передаче дискретной информации?
– 3 Дайте определение сигнально-кодовым конструкциям, что они в себя
– включают? Что такое информационная эффективность ТКС? Приведите
– формулу для расчета
– Билет 7.
– 1. Метод свёрточного декодирования на основе последовательного алгоритма
– 2. Приведите основные параметры кода Хемминга. В чем состоят преимущества циклических
– кодов? Можно ли использовать коды Хемминга и циклические коды для исправления
– однократных ошибок? Какими будут параметры этих кодов?
– 3. Перечислите показатели эффективности использования ресурсов ТКС.
– Приведите формулы для расчета. Что понимается под пределом Шеннона?
– Билет 8.
– 1. Дайте определение пространственно-временному кодированию (MIMO).
– 2.К какой границе (верхней либо нижней) следует стремиться при разработке новых блоковых
– кодов?
– 3. Что такое удельная скорость передачи информации и как она зависит от
– отношения сигнал/шум?
– Билет 9.
– 1. Методы решетчатого кодирования/декодирования на базе Треллис кодовой модуляции
– (TCM).
– 2. Временные и частотные аналоговые скремблеры
– 3. Какова зависимость вероятность ошибки оптимального приема сигналов от
– числа позиций M?
– Билет 10.
– 1. Модемы сотовой системы связи (FSK, MSK, GFSK, GMSK).
– 2. Циклические коды. 1. Определение циклического кода. 2. Полиномиальное описание
– циклических кодов
– 3. Приведите формулу определяющую зависимость энергетической эффективности от
– частотной эффективности для идеальной системы, обеспечивающей равенство скорости
– передачи информации пропускной способности канала, определяющую зависимость "Предел
– Шеннона".
– Билет 11.
– 1 Технологии множественного доступа на базе OFDM-модуляции и технологии MIMO
– 2. Примеры линейных кодов. 1. Границы минимального расстояния для линейных кодов. 2.
– Коды Хэмминга. 3. Q-ичный код Хэмминга. 4. Коды Рида-Маллера
– 3. Какую величину не может превышать энергетическая эффективность любой системы
– передачи информации по Гауссовскому каналу (приведите численное значение)? Каким
– требованиям должны удовлетворять сигнально-кодовые конструкции?
– Билет 12.
– 1. Методы модуляции QPSK и QAM.
– 2. Какими параметрами описываются синусоидальный сигнал и меандр, а также их спектры?
– 3. Опишите метод последовательного каскадного кодирования/декодирования предложенного
– Д. Форни.
– Билет 13.

Согласована на портале № 22816

– 1. Многоуровневые методы модуляции сигналов, используемые в спутниковых системах связи

– 2 Дайте характеристику смеси АВ+шум на входе и выходе фильтров нижних частот (lowpass):

– Баттерворта, Чебышева, Чебышева инверсного, эллиптического, Бесселя.

– 3. Опишите структуру Турбокодов.

– Билет 14.

– 1. Помехоустойчивые коды Хэминга.

– 2. Каково практическое значение использования нижней границы Варшамова-Гилберта и

– верхней границы Хемминга для оценки характеристик блоковых корректирующих кодов?

– 3. Как строится автокорреляционная функция и какими свойствами она обладает. Для чего

– производится квантование сигнала и каким принципам оно должно удовлетворять?

– Билет 15.

– 1 Технологии множественного доступа на базе OFDM-модуляции.

– 2. Исправление и обнаружение ошибок с помощью линейных кодов. 2.1. Стандартное

– расположение. 2.2. Исправление ошибок

– 3 Дайте определение модуляции FSK, MSK и GMSK, опишите их свойства, Дайте

– характеристику зависимости величины ошибки (в BER) от отношения сигнал/шум при

– использовании фильтров. Дайте характеристику "глазковой диаграммы" и джиттера.

– Билет 16.

– 1 Обработка звуковых сигналов с использованием вейвлет преобразований.

– 2. Какова основная идея алгоритма Лемпеля-Зива? За счет чего происходит увеличение

– избыточности вместо уменьшения при малых длинах произвольной входной

– последовательности?

– 4. Приведите характеристики методов помехоустойчивого кодирования в системах ВОЛС.

– Билет 17.

– 1. Методы сжатия с потерей информации. Кодирование преобразований. Стандарт сжатия JPEG

– и JPEG 2000. Фрактальный метод.

– 2. Проблема кодирования. 1. Симметричный канал. Блоковые коды. 2. Ошибки типа замещения

– символов и принцип максимального правдоподобия . 3. Кодовое расстояние и исправление

– ошибок

– 33. Принцип последовательного декодирования? Отличие последовательного алгоритма от

– алгоритма Витерби?

– Билет 18.

– 1 Методы свёрточного кодирования и декодирования на основе последовательного алгоритма.

– Пороговое декодирование.

– 2. Линейные блоковые коды. 1. Структура линейных блоковых кодов. 2. Матричное описание

– линейных блоковых кодов. 2.1. Порождающая матрица линейного кода. 2.2. Проверочная

– матрица линейного кода.

– 3. Поясните термин «Свёрточный код». Важнейшие отличия сверточных кодов от блоковых?

– Что представляет собой свёрточный кодер?

– Билет 19.

Согласована на портале № 22816

– 1. Коды Боуза-Чоудхури-Хоквенгема (БЧХ).
– 2. Кодирование источника дискретных сообщений методом Вейвлет преобразований.
– 3. Как следует выбрать свободное расстояние СК, обеспечивающего исправление двухкратных
– ошибок? К чему приводит увеличение свободного расстояния СК? Зависит ли сложность
– реализации алгоритма Витерби от длины свободного расстояния СК?
– Билет 20.
– 1. Кодирование и декодирование с использованием Турбокодов.
– 2.Кодирование источника дискретных сообщений методом. Фрактальных преобразований.
– 3. Принцип последовательного декодирования? Отличие последовательного алгоритма от
– алгоритма Витерби?
– Билет 21.
– 1. Алгоритм Витерби для декодирования сверточного кода
– 2. .Кодирование источника дискретных сообщений методом Хаффмена.
– 3. Дайте определения (приведите формулы) показателей информационной, энергетической и
– частотной эффективности ТКС.
– Билет 22.
– 1.Коды Рида-Соломона в каналах с независимыми ошибками.
– 2.Кодирование источника дискретных сообщений методом Лемпеля-Зива.
– 3. Дайте определение предельная эффективность телекоммуникационных систем и границы К.
– Шеннона.
– Билет 23.
– 1. Кодирование/декодирование в беспроводных системах цифрового вещания и
– связи. Коды LDPC
– 2.Кодирование источника дискретных сообщений методом Шеннона-Фано
– 3. Как судят о совершенстве методов передачи цифровой информации по степени приближения
– реальных значений эффективности к предельным значениям?
– Билет 24.
– 1. Методы аналогового скремблирования.
– 2. Кодирование источника дискретных сообщений методом Арифметического
– кодирования.
– 3. Эффективность систем передачи дискретных сообщений можно существенно повысить путем
– применения многопозиционных сигналов и корректирующих кодов, а также их комбинаций.
– Выбор сигналов и кодов в этих случаях является определяющим для построения
– высокоэффективных систем передачи (согласованных между собой кодеков и модемов). В чем
– заключается их согласование?
– 3795

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

Согласована на портале № 22816

4.1. Основная литература

1. Кодирование в телекоммуникационных системах: Курс лекций, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу / Голиков А. М. - 2017. 349 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7082, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Кодирование и шифрование информации в радиоэлектронных системах передачи информации: Курс лекций, компьютерные лабораторные работы, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу / Голиков А. М. - 2017. 746 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7063, свободный.

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Кодирование в телекоммуникационных системах: Курс лекций, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу / Голиков А. М. - 2017. 349 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7082, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР. ПС Яндекс.

Согласована на портале № 22816