

2015

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



«УТВЕРЖДАЮ»
 Проректор по учебно-методической работе
 А.А.Панфилов
 «10» _____ 2015г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
"СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОДИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ"

Направление подготовки: 11.04.01 «Радиотехника»

Профили /программа подготовки:

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость (зач. ед, /час.)	Лекций, (час.)	Практ. занятий, (час.)	Лаборат. работ, (час.)	СРС, (час.)	Форма контроля (экз./зачет)
1	5/180	18	18	18	90	Экзамен(36 ч.)
Итого	5/180	18	18	18	90	Экзамен (36ч.)

Владимир, 2015

14

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Современные методы кодирования информации» являются:

1. Подготовка в области знания основных средств повышения помехоустойчивости современных радиотехнических систем при создании радиоэлектронной аппаратуры.
2. Формирование практических навыков работы с научными методами расчета и проектирования.
3. Основная подготовка магистров в области радиотехники производится для научно-исследовательской сферы профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "Современные методы кодирования информации" относится к вариативной части дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.2)

Взаимосвязь с другими дисциплинами

Курс "Современные методы кодирования информации" основывается на знании предметов бакалаврского образования, таких, как «Математика», «Физика», «Основы теории связи» и магистерского образования, такого, как «История и методология науки и техники (применительно к радиотехнике)», и др., логически и содержательно-методически связан с ними.

Полученные знания могут быть использованы при подготовке магистерской диссертации, а также в процессе разработки и проектирования радиоаппаратуры.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области. (ОПК-4);

Способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов (ПК-1);

Способность выполнять анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ (ПК-2);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать: методики разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; пути сбора, обработки и систематизации научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач;

Уметь: проводить моделирование объектов и процессов в радиотехнических устройствах с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ; осуществлять разработку программ экспериментальных исследований, ее реализация, включая выбор технических средств и обработку результатов;

Владеть: навыками подготовки научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составления обзоров и подготовки публикаций; разработки патентных документов на образцы новой техники.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: "Современные методы кодирования информации"

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы применен интерактивных методов	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации	
				Лекции	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС			КП/КР
1.	Обзор основных методов кодирования	1	1	1						4			
2.	Сверточные коды	1	2,3	2			2	4		8		2/25	
3.	Блочные коды	1	4,5	2			2	4		6		2/25	Рейтинг-контроль 1
4.	Недвоичные и нелинейные коды	1	6	1			2			8			
5.	Виды сложных кодов. Модифицированные, укороченные и расширенные коды	1	7	1			2		+	6			
6.	Перфорированные коды	1	8	2			2			8		3/75	
7.	Комбинированные и каскадные коды	1	9	2						8			Рейтинг-контроль 2
8.	Турбокоды	1	10	1						8		1/100	

9.	Итеративно декодируемые коды и многопороговое декодирование	1	11, 12	1					+	8		1/100	
10	Сигнально-кодовые конструкции. Перспективы развития методов кодирования	1	13	1						8		1/100	
11	Декодирование сверточных кодов	1	14, 15	2		4	4			8		4/40	
12	Декодирование блочных кодов	1	16-18	2		4	4			8		4/40	Рейтинг-контроль 3
Всего				18		18	18			90		18/33	экзамен

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: (практические работы, контрольные аудиторские работы, индивидуальные домашние работы). Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 18 часов, 12 часов консультационных занятий (вне расписания), при необходимости контрольные работы (на практических занятиях).

5.2. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению практических заданий, а также при выполнении индивидуальной домашней работы. Основа самостоятельной работы - изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций.

5.3. Мультимедийные технологии обучения

Практические занятия могут дополняться презентациями в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора и представлением от 10 до 20 слайдов по каждой теме.

Студентам предоставляется компьютерный курс теоретических сведений.

5.4. Рейтинговая система обучения

Рейтинг-контроль проводится три раза за семестр. Он предполагает оценку суммарных баллов по следующим составляющим: активность на контрольных занятиях; качество выполнения домашних рейтинговых заданий и лабораторных работ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Вопросы к экзамену

1. Принципы и причины получения выигрыша в помехоустойчивости при использовании кодирования.
2. Классификация основных видов кодов.
3. Основные принципы сверточного кодирования.
4. Связь параметров сверточного кода со структурами для его получения.
5. Систематические и несистематические сверточные коды.
6. Двоичные блочные коды.
7. Построение блочного кода с помощью таблицы соответствия.
8. Построение блочного кода с помощью порождающей матрицы.
9. Алгоритм построения циклических кодов.
10. Коды Хэмминга и Голея.
11. Коды Рида-Малера и БЧХ.
12. Недвоичные и нелинейные коды.
13. Методы построения модифицированных кодов.
14. Перфорированные коды.
15. Каскадные коды.
16. Турбокоды.
17. Итеративно декодируемые коды.
18. Сигнально-кодовые конструкции.
19. Методы декодирования сверточных кодов.
20. Методы декодирования блочных кодов.

6.2. Тесты для рейтинг-контроля

Рейтинг-контроль 1

1. За счет каких факторов при кодировании различными методами возникает выигрыш в помехоустойчивости передачи сигналов.
 - за счет введения различных видов модуляции;
 - за счет введения избыточности символов;
 - за счет сужения занимаемой полосы частот.
2. Основные отличия сверточных кодов от кодов прочих видов заключаются:
 - в том, что каждый кодовый символ получается на основе нескольких предыдущих информационных символов;
 - в том, что каждый кодовый символ получается на основе одного специально выбранного предыдущего информационного символа;
 - в том, что каждый кодовый символ получается умножением очередного информационного символа на предыдущий кодовый символ.
3. Основные отличия блочных кодов от кодов прочих видов заключаются:
 - в поочередной группировке информационных и кодовых символов;
 - в формировании на приемной стороне блоков из принятых символов;
 - в вычислении кодовых символов на основе блоков информационных символов.
4. Основные отличия систематических и несистематических кодов в сверточных и блочных алгоритмах кодирования заключаются в:
 - кодовые символы формируются систематически или бессистемно;
 - в формируемой кодовой последовательности можно или нельзя выделить информационные символы;
 - виды кодов образуют или не образуют строгую систему для их классификации;

5. Основные отличия двоичных и недвоичных блочных кодов.
- каждый символ принимает значения из двоичной (троичной, четвертичной и т.д.) систем исчисления;
 - для недвоичных кодов необходимо использовать специальные виды модуляции;
 - для формирования кодов требуется использовать алгебру Буля или алгебру Галуа.

Рейтинг-контроль 2

1. Сравнить сложность построения блочных кодов с помощью таблиц соответствия, с помощью порождающих матриц и с помощью порождающих полиномов.
 - самый простой путь дают таблицы соответствия;
 - самый простой путь заключается в использовании порождающих полиномов;
 - самый простой путь заключается в использовании порождающих матриц.
2. В чем отличия кода Хемминга и кодов БЧХ.
 - в принципах формирования
 - в сложности получения;
 - в использовании различной элементной базы.
3. Назначение модификации кодов и выигрыш от их применения.
 - удешевление применяемой элементной базы;
 - увеличение помехоустойчивости;
 - изменение кодовой скорости.
4. Особенности алгоритма перфорации кодов.
 - удаление части кодовых символов после кодирования
 - удаление части информационных символов до кодирования;
 - удаление части принятых символов на приемной стороне;
 - передача различных кодовых символов с разной мощностью.
5. Структура каскадных кодов.
 - результирующий код состоит в последовательном кодировании двумя кодами;
 - результирующий код состоит в параллельном кодировании несколькими кодами;
 - на различных интервалах радиолинии применяются различные виды кодирования.

Рейтинг-контроль 3

1. Достоинства итеративно декодируемых кодов:
 - повышение помехоустойчивости;
 - реализация «мягкого» декодирования;
 - применение однотипной элементной базы.
2. Недостатки итеративно декодируемых кодов:
 - замедление операции декодирования;
 - возможные срывы алгоритмов декодирования;
 - увеличение объема и массы декодеров.
3. Особенности сигнально-кодовых конструкций.
 - упрощение операции кодирования;
 - комплексное осуществление операций кодирования и модуляции;
 - упрощение передачи кодированных сигналов;
 - упрощение приема кодированных сигналов.

4. Основные принципы декодирования сверточных кодов.
 - вычисление и сравнение метрик различных путей по кодовой решетке;
 - обратное развертывание кодов;
 - отбрасывание ненужных проверочных символов.

5. Основные принципы декодирования блочных кодов.
 - разбиение принятых блоков в одномерную последовательность;
 - вычисление синдромов;
 - преобразование блочного кода в сверточный код;
 - запрос на повторную передачу поврежденных символов.

6.3. Задания к СРС

В рамках выполнения задания к СРС магистрант подготавливает и защищает реферат по вопросам следующей тематики:

1. Параметрическая избыточность, как основа для применения методов кодирования.
2. Виды параметрической избыточности и связанные с ними особенности различных методов кодирования.
3. Реализация сверточной обработки информационных последовательностей как принцип построения сверточных кодов.
4. Особенности применения порождающих полиномов и порождающих матриц при формировании блочных кодов.
5. Взаимные преимущества систематических и несистематических кодов.
6. Использование методов конечной алгебры при формировании двоичных блочных кодов.
7. Обзор видов циклических кодов и анализ их возможностей при повышении помехоустойчивости передачи информации.
8. цели использования модифицированных и перфорированных кодов и алгоритмы их формирования.
9. Переход к каскадным кодам и турбокодам, как метод повышения эффективности кодирования сигналов.
10. «Мягкое» и «жесткое» декодирование и коды с низкой плотностью проверки на четность.
11. Особенности реализации «мягкого» декодирования сверточных кодов.
12. Методика использования алгоритма Витерби при декодировании сверточных кодов.
13. Использование синдромов при поиске и устранении ошибок при декодировании сигналов.
14. Применение сигнально-кодовых конструкций.
15. Решетчатое кодирование и алгоритм ТСМ.

7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература (Библиотека ВлГУ):

1. Цифровые видеоинформационные системы (теория и практика) [Электронный ресурс] / Дворкович В.П., Дворкович А.В. - М. : Техносфера, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363363.html>

2. Основы формирования, передачи и приема цифровой информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Лузин, Н.П. Никитин, В.И. Гадзиковский. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785321019610.html>
3. Конечные поля в телекоммуникационных приложениях. Теория и применение FEC, CRC, M-последовательностей/Власов Е.Г. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 280 с.: ISBN 978-5-16-009437-3 <http://znanium.com>

Дополнительная литература:

1. Введение в дискретную теорию информации и кодирования [Электронный ресурс]: учебное издание / Чечёта С.И. - М.: МЦНМО, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940577010.html>
2. Сидельников В.М. Теория кодирования. – Физматлит, 2008. – 324с.– ISBN 978-5-9221-0943-7 – www.e.lanbook.com
3. Аверченков, В. И. Системы защиты информации в ведущих зарубежных странах [электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / В. И. Аверченков, М. Ю. Рытов, Г. В. Кондрашин, М. В. Рудановский. – 3-е изд., стереотип. – М. : ФЛИНТА, 2011. – 224 с. – ISBN 978-5-9765-1274-0 <http://znanium.com/>

Отечественные журналы:

- Радиотехника;
- Радиотехника и электроника;
- Приборы и техника эксперимента;
- Цифровая обработка сигналов.

Реферативные журналы:

- Радиотехника;
- Электроника.

Зарубежные журналы:

- IEEE Transactions on Communications;
- IEEE Transactions on Signal Processing;
- IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ


Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3 и 335-3);
- наборы слайдов (от 10 до 20 слайдов по каждому занятию);

Примечания:

1. Общее число подготовленных слайдов более 100, они ежегодно редактируются и модернизируются в соответствии с развитием технической и методической базы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «Радиотехника»

Рабочую программу составил профессор каф. РТ и РС  Полушин П.А.

Рецензент,

Генеральный директор ОАО

«Владимирское КБ радиосвязи», к.т.н.  А.Е.Богданов

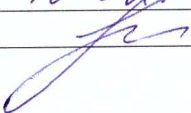
Программа одобрена на заседании каф. РТ и РС

Протокол № 9 от 9.08.2015

Заведующий кафедрой РТ и РС  Никитин О.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления

Протокол № 7 от 10.08.2015 года

Председатель комиссии  Никитин О.Р.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____