

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

Институт информационных технологий и радиоэлектроники



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИТР
А.А. Галкин
2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Обеспечение безопасности в информационных сетях»

направление подготовки:
11.04.01 «Радиотехника»

направленность (профиль) подготовки:
Радиотехнические и телекоммуникационные системы

г. Владимир
2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Подготовка в области знания основных средств повышения помехоустойчивости и повышения качества работы современных радиотехнических систем при создании радиоэлектронной аппаратуры.

Задачи: Формирование практических навыков работы с научными методами расчета и проектирования в области радиотехнических и телекоммуникационных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Обеспечение безопасности в информационных сетях» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.</p> <p>УК-1.2 Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-1.3 Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.</p>	<p>Знает сущность и значение информации в развитии современного информационного общества.</p> <p>Умеет применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики и использовать основные приемы обработки экспериментальных данных. Владеет навыками сбора и анализа информации для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи.</p>	Тестовые вопросы Практико-ориентированное задание
ПК-1 Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов	<p>ПК-1.1. Знает принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок.</p> <p>ПК-1.2. Умеет планировать порядок проведения научных исследований.</p> <p>ПК-1.3. Владеет навыками выбора теоретических и</p>	<p>Знает основные этапы проведения научных исследований</p> <p>Умеет планировать учет особенностей, возникающих на различных этапах научных исследований.</p> <p>Владеет способностью оценивать трудности,</p>	Тестовые вопросы Практико-ориентированное задание

исследования и обработку результатов.	экспериментальных методов исследования.	которые могут возникнуть на различных этапах теоретических и экспериментальных исследований.
---------------------------------------	-----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1.	Введение. Обзор основных методов кодирования	2	1		1	2	1	4	
2.	Сверточные коды	2	2,3		2	6		8	
3.	Блочные коды	2	4,5		2	6	1	8	Рейтинг-контроль 1
4.	Недвоичные и нелинейные коды	2	6,7		3	4		4	
5.	Виды сложных кодов.	2	8,9,10		2	4	1	8	Рейтинг-контроль 2
6.	Перфорированные коды	2	11,12,13		2	4		6	
7.	Комбинированные и каскадные коды	2	14,15,16		3	6	1	8	
8.	Турбокоды	2	17, 18		3	6		8	Рейтинг-контроль 3
Всего за 2 семестр					18	36		5 4	зачет
Наличие в дисциплине КП,КР									
Итого по дисциплине					18	36		5 4	зачет

Тема 1. Методы получения блоковых кодов.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Свойства порождающих полиномов и порождающих матриц.

Тема 2. Основные виды блоковых кодов.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение свойств основных виды блокового декодирования.

Тема 3. Методы декодирования блоковых кодов.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Исследования блокового декодирования с помощью порождающих полиномов и матриц.

Раздел 4. Недвоичные и нелинейные коды

Тема 1. Особенности получения и свойства нелинейных кодов.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение основных свойств нелинейных кодов и их отличий от линейных кодов.

Тема 2. Особенности получения и декодирования недвоичных блоковых кодов.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Особенности применения нелинейных кодов.

Тема 3. Обработка сигналов в полях Галуа.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Освоение навыков работы в конечной алгебре в полях Галуа.

Раздел 5. Виды сложных кодов

Тема 1. Модифицированные коды.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Исследование свойств модифицированных кодов и путей модификации.

Тема 2. Укороченные коды.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение методов укорочения кодов.

Тема 3. Расширенные коды.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Исследование новых свойств расширенных кодов.

Раздел 6. Перфорированные коды

Тема 1. Структура и свойства перфорированных кодов.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Исследование методов и особенностей перфорации кодов.

Тема 2. Декодирование перфорированных кодов.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Навыки построения решетки для перфорированных кодов.

Раздел 7. Комбинированные и каскадные коды

Тема 1. Особенности получения комбинированных кодов.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Исследование формирования каскадных кодов на основе заданных компонентных кодов.

Тема 2. Каскадные и обобщенные каскадные коды.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение методов построения каскадных кодов, как кодов-произведений.

Раздел 8. Турбокоды

Тема 1. Принципы получения турбокодов.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение принципов построения турбокодов, как параллельных кодов.

Тема 2. Итерационные принципы декодирования.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Исследование особенностей проведения итерационного декодирования турбокодов.

Тема 3. Многопороговые коды и LDPC-коды.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение построения LDPC-кодов на основе разреженных матриц.

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

Вопросы 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 BCH.
 - 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.

5.2. Промежуточная аттестация

Контрольные вопросы к зачету

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 Голя.
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 блоковых кодов.

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

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 блоковых кодов.
5. Взаимные преимущества систематических и несистематических кодов.
6. Использование методов конечной алгебры при формировании недвоичных блоковых 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 TCM.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1.Книгообеспеченность

Наименование литературы, автор, название, вид издания, издательство	Год издания	Книгообеспеченность	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
Основная литература			
1. Цифровые видеоинформационные системы (теория и практика) [Электронный ресурс] / Дворкович В.П., Дворкович А.В. - М. : Техносфера, 2014. - ISBN9785948363363.html	2014	10	http://www.studentlibrary.ru/book/
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. - /ISBN9785321019610.htm ↓	2014		http://www.studentlibrary.ru/book
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	2015		http://znanium.com
Дополнительная литература			
1. Введение в дискретную теорию информации и кодирования [Электронный ресурс]: учебное издание / Чечёта С.И. - М.: МЦНМО, 2011. - ISBN9785940577010.html	2014		http://www.studentlibrary.ru/book/

2. Сидельников В.М. Теория кодирования. – Физматлит, 2013. – 324с.– ISBN 978-5-9221-0943-7 –	2013		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, 2013. – 224 с. – ISBN 978-5-9765-1274-0	2013		http://znanium.com/

6.2 Периодические издания

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.

6.3 Интернет-ресурсы

1. <http://www.edu.ru/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://www.bibliorossica.com/>
4. <http://znanium.com/>
5. <http://www.iprbookshop.ru/>
6. <http://www.mathworks.com/>
7. <https://exponenta.ru/matlab>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий практического и лабораторного типа. Практические и лабораторные работы проводятся в ауд. 410-3, 228-3.

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

Рецензент АО "Конструкторское опытное бюро радиоаппаратуры", руководитель проектной группы к.т.н. Кучин С.И. Кучин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТ и РС _____

Протокол № 1 от 29.08.22 года

Заведующий кафедрой РТ и РС к.т.н. Корнеева Н.Н. Корнеева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.04.01 «Радиотехника»

Протокол № 1 от 29.08.22 года

Председатель комиссии зав. кафедрой РТ и РС к.т.н. Н.Н.Корнеева Корнеева