

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по самостоятельному изучению дисциплины «Современные методы кодирования информации»

по направлению «Радиотехника».

Составлено согласно документированной процедуре системы менеджмента качества

ВлГУ по самостоятельной работе студентов СМК-ДП-7.5-10-2012, версия 1.0.,

«Регламента подготовки материалов УМКД в соответствии с ФГОС ВО»

и «Положения о самостоятельной работе обучающихся по основным профессиональным образовательным программам (ОПОП) высшего образования.»

Методические рекомендации представляют собой комплекс разъяснений и рекомендаций, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Задачами методических рекомендаций являются:

- активизация самостоятельной работы;
- управление познавательной деятельностью студента;
- развитие навыков самостоятельной работы с литературой.

При выполнении СРС студент должен руководствоваться:

- учебным планом дисциплины;
- методическими рекомендациями по выполнению лабораторных работ;
- контрольными заданиями по различным темам дисциплины;
- списком рекомендованной литературы;
- указаниями и рекомендациями преподавателя.

При осуществлении СРС производится как контроль преподавателя, так и самоконтроль студента за ходом подготовки.

Приемами контроля самостоятельной работы студентов являются:

- устный контроль;
- письменный контроль;
- тестовый контроль.

В рамках осуществления СРС студентом может проводиться:

- изучение электронных образовательных ресурсов (электронные учебники, электронные библиотеки, электронные видеокурсы, другие средства мультимедиа, и т.д.);
- подготовка к устным выступлениям;

- подготовка к письменным контрольным работам, рубежным и итоговым испытаниям;
- подготовка к лабораторным работам;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний;
- подготовка рецензий на статью;
- подготовка тезисов доклада на студенческую конференцию;
- самостоятельный поиск информации в Интернете.

Общая схема самостоятельной работы студента соответствует учебному плану дисциплины «Современные методы кодирования информации» и включает в себя укрупненные разделы.

Основными материалами учебно-методического комплекса, которые должен использовать студент при самостоятельной подготовке, являются материалы электронного краткого теоретического курса, который доступен ему в соответствующем разделе сайта университета.

При планировании и организации времени, отведенной на изучение дисциплины, студент должен руководствоваться примерным графиком трудоемкости, приведенном в таблице 1. Таблица регламентирует основные требования к результатам СРС и формы ее контроля.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Объ м учебн ой работ ы см прим енен ием интер актив ных мето дов	Форм ы текущ его контро ля успева - емости , форма проме жуточ ной аттест ации
--------------	----------------------	---------	-----------------	---	---	---

	Раздел дисциплины			Лекции	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные	СРС	КП/КР		
1.	Обзор основных методов кодирования	2	1				1			2			
2.	Сверточные коды	2	2,3				2	4		6		2/33	
3.	Блочные коды	2	4,5				2	4		6		2/33	рейтинг
4.	Недвоичные и нелинейные коды	2	6				1			2			
5.	Виды сложных кодов. Модифицированные, укороченные и расширенные коды	2	7				1	4	+	2			контр раб
6.	Перфорированные коды	2	8				1	4		6		1/20	
7.	Комбинированные и каскадные коды	2	9				2	4		6		2/33	рейтинг
8.	Турбокоды	2	10				2			4		1/50	
9.	Итеративно декодируемые коды и многопороговое декодирование	2	11, 12				2		+	4		1/50	контр раб
10	Сигнально-кодовые конструкции. Перспективы развития методов кодирования	2	13				1			4		1/100	
11	Декодирование сверточных кодов	2	14, 15				2	8		6		4/33	
12	Декодирование блочных кодов	2	16-18				2	8		6		4/33	рейтинг
Всего							18	36		54		18/33	

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Самостоятельная работа студента	Виды СРС	Формы контроля СРС	Баллы по СРС
-------	--------------------------	---------------------------------	----------	--------------------	--------------

		(в часах)			
1	Обзор основных методов кодирования	2	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
2	Сверточные коды	6	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
3	Блочные коды	6	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
4	Недвоичные и нелинейные коды	2	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
5	Виды сложных кодов. Модифицированные, укороченные и расширенные коды. .	2	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
6	Перфорированные коды	6	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
7	Комбинированные и каскадные коды	6	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
8	Турбокоды	4	Работа с учебниками и	Тесты	1

			учебными пособиями		
9	Итеративно декодируемые коды и многопороговое декодирование	4	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
10	Сигнально-кодовые конструкции. Перспективы развития методов кодирования	4	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
11	Декодирование сверточных кодов	6	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
12	Декодирование блоковых кодов	6	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
			Подготовка реферата по одному из вопросов	реферат	8
			Подготовка к зачету	зачет	20
	Всего:	54		Итого:	40

Последовательность действий студента при изучении дисциплины («сценарий изучения дисциплины») может быть следующим:

- ознакомление с учебным планом специальности в части, относящейся к дисциплине «Современные методы кодирования информации»;

- ознакомление со списком заданий и учебных действий, которые он будет должен выполнить при изучении дисциплины;
- ознакомление с примерным графиком изучения теоретической части дисциплины, выполнения заданий и лабораторного практикума, итоговых и зачетных мероприятий;
- подбор литературы и методических указаний, необходимых для изучения материала;
- планомерное изучение теоретического материала согласно рекомендуемому графику и объему времени для каждой темы;
- периодическая консультация с преподавателем по отдельным вопросам тематик, оставшимся непонятными;
- выполнение лабораторных работ согласно расписанию деканата;
- подготовка к рубежным мероприятиям и выполнение соответствующих заданий;
- подготовка к экзамену и сдача его согласно утвержденному расписанию.

Темы для рефератов

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 недвоичных 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.

Тестовые вопросы

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 группировки 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 блоковых 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.

6. Сравнить сложность построения блоковых 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.

7. В чем отличия кода Хемминга и кодов БЧХ.

- в принципах формирования⁴
- в сложности получения;
- в использовании различной элементной базы.

8. Назначение модификации кодов и выигрыш от их применения.

- удешевление применяемой элементной базы;
- увеличение помехоустойчивости;
- изменение кодовой скорости.

9. 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.

10. Структура каскадных кодов.

- результирующий код состоит в последовательном кодировании двумя кодами;
- результирующий код состоит в параллельном кодировании несколькими кодами;
- на различных интервалах радиолinii применяются различные виды кодирования.

11. Достоинства итеративно декодируемых кодов:

- повышение помехоустойчивости;
- реализация «мягкого» декодирования;
- применение однотипной элементной базы.

12. Недостатки итеративно декодируемых кодов:

- замедление операции декодирования;
- возможные срывы алгоритмов декодирования;
- увеличение объема и массы декодеров.

13. Особенности сигнально-кодовых конструкций.

- упрощение операции кодирования;
- комплексной осуществление операций кодирования и модуляции;
- упрощение передачи кодированных сигналов;
- упрощение приема кодированных сигналов.

14. Основные принципы декодирования сверточных кодов.

- вычисление и сравнение метрик различных путей по кодовой решетке;
- обратное развертывание кодов;
- отбрасывание ненужных проверочных символов.

15. 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.

Кроме электронного курса лекций студент может при подготовке использовать следующую литературу:

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, М-последовательностей/Власов Е.Г. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 280 с.: ISBN 978-5-16-009437-3 <http://znanium.com>
4. Кодирование и передача речи в цифровых системах подвижной радиосвязи / Рихтер С.Г. - М.:Гор. линия-Телеком, 2009. - 302 с.: ISBN 978-5-9912-0066-0 – <http://znanium.com>
5. Сидельников В.М. Теория кодирования. – Физматлит, 2008. – 324с.– ISBN 978-5-9221-0943-7 – www.e.lanbook.com
6. 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.

Заключение. По итогам изучения дисциплины «Современные методы защиты информации» студент должен получить и закрепить знания по основным методам решения вариационных задач и особенностям их использования в научно-технической практике.