

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ П.Ю. Гусев
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Теория информации и кодирования»

Специальность 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем

Специализация специализация № 9 "Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей"

Квалификация выпускника специалист по защите информации

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м.

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

 / О.В. Поздышева /

Заведующий кафедрой Систем информационной безопасности

 / А.Г. Остапенко /

Руководитель ОПОП

 / А.Г. Остапенко /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины - изучение основных понятий теории информации и ее приложений к практике кодирования и декодирования сообщений, формирование навыков ценностно-информационного подхода к анализу и синтезу эффективности систем связи.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- научить принципам информационного подхода к анализу и синтезу систем связи и передачи информации;
- изучение основных информационных характеристик сигналов, методов организации защиты систем связи от непреднамеренных помех;
- изучение методологии анализа и оценки эффективности использования систем связи и передачи информации с учетом помехозащищенности, объема и скорости передачи информации, выбора метода кодирования и т.д.;
- изучение перспективных направлений и тенденций развития систем кодирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теория информации и кодирования» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 - физико-технические основы функционирования телекоммуникационных систем.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Теория информации и кодирования» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-11 - способен применять положения теории в области электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, кодирования, электрической связи, цифровой обработки сигналов для решения задач профессиональной деятельности.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-11	Знать: - общие принципы формализации процессов функционирования систем и сетей телекоммуникаций; - основные понятия и методы теории информации; - методы сжатия данных, методы контроля и коррекции ошибок.

	Уметь: - разрабатывать математические и имитационные модели систем и сетей телекоммуникаций, проводить расчет и анализ их характеристик; - производить анализ и выбор систем кодирования информации по заданным условиям избыточности и помехоустойчивости; - оценивать технические возможности и вырабатывать рекомендации по построению систем и сетей передачи информации общего и специального назначения.
	Владеть: - навыком имитационного моделирования функционирования систем и сетей телекоммуникаций; - основами построения математических моделей текстовой информации и моделей систем передачи информации - методами оценки эффективности систем связи с учетом факторов среды, класса защищенности передаваемой информации и других параметров систем связи.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теория информации и кодирования» составляет 7 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	108	108
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	72	72
Самостоятельная работа	108	108
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	252	252
зач.ед.	7	7

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Практ. зан.	СРС	Всего, час
1	Системы передачи сообщений. Способы аналитического представления сообщений и сигналов	Информация, сообщение и сигнал. Дискретные и непрерывные источники. Преобразование сообщений в сигнал. Модель радиотехнической системы передачи информации. Информационные сети и информационные потоки. Теорема дискретизации. Квантование непрерывных сигналов. Модуляция и кодирование.	4	8	12	24
2	Информационные характеристики дискретных источников	Вероятностное описание дискретных ансамблей. Энтропия как мера неопределенности информации. Свойства энтропии. Взаимная информация и ее свойства. Условная энтропия. Совместная энтропия. Основные свойства энтропии сложных сообщений.	4	8	12	24
3	Информационные характеристики непрерывных источников	Энтропия при непрерывном распределении состояний элементов. Свойства дифференциальной энтропии. Энтропия непрерывных сообщений с нормальным и равномерным распределением состояний элементов. Сравнительная оценка сообщений с нормальным и равномерным распределениями состояний элементов. Избыточность сообщений.	4	8	12	24
4	Количество информации как мера снятой неопределенности	Количество информации при передаче отдельного элемента дискретного сообщения. Свойства количества информации. Передача дискретных сообщений по каналам с помехами. Количество информации, содержащееся в одиночном сообщении. Свойства частного количества информации. Разность частных количеств информации. Количество информации при передаче сообщений от непрерывного источника.	4	8	12	24
5	Оценка информационных характеристик источников сообщений	Эпсилон-энтропия случайной величины. Связь между энтропией и количеством информации. Понятие эргодического источника сообщений. Марковские процессы. Марковский процесс с дискретным временем. Энтропия и производительность стационарного источника. Понятия однородного, стационарного и регулярного источника информации. Марковские случайные процессы с непрерывным временем.	4	8	12	24
6	Информационные характеристики каналов связи	Модели дискретных каналов связи. Скорость передачи информации по дискретному каналу. Пропускная способность дискретного канала без помех. Теореме кодирования для дискретного канала без шумов. Пропускная способность дискретного канала с помехами. Коэффициент использования канала связи. Прямая и обратная теорема Шеннона для канала связи с шумами. Скорость передачи по непрерывному гауссову каналу связи. Объем сигнала. Влияние распределения шумов по спектру на скорость передачи информации. Согласование физических характеристик сигнала и канала.	4	8	12	24
7	Кодирование информации. Методы эффективного кодирования	Основные характеристики кода. Кодовые таблицы и кодовые деревья. Префиксные коды. Цель сжатия данных и типы систем сжатия. Код Шеннона-Фано. Методика ко-	4	8	12	24

		дирования Хаффмана. Недостатки методов эффективного кодирования.				
8	Помехоустойчивое (корректирующее) кодирование	Теорема Шеннона о кодировании для канала с помехами. Общие принципы построения помехоустойчивых кодов. Классификация помехоустойчивых кодов. Линейные коды. Свойства линейного кода. Порождающая и проверочная матрицы кода. Код с повторением. Код с простой проверкой на четность. Расстояние, вес, минимальное кодовое расстояние по Хэммингу. Математическое введение к линейным кодам. Стандартное расположение. Синдром.	4	8	12	24
9	Характеристики помехоустойчивых кодов	Вероятность ошибки. Параметры (характеристики) помехоустойчивых кодов и их границы. Корректирующие свойства кодов. Коды Хэмминга. Коды расширения и укорочения. М-арная передача сигналов. Циклические коды. Линейные переключательные схемы. БЧХ-коды. Коды Рида-Соломона. Сверточные коды. Сплайн-интерполяция. Каскадные коды. Коды, исправляющие пакеты ошибок. Кодирование с перемежением. Оценка эффективности систем связи. Эффективность аналоговых и цифровых систем. Способы повышения эффективности информационных систем.	4	8	12	24
Итого			36	72	108	216

5.2 Перечень практических занятий

1. Энтропия дискретного источника – 4 ч.
2. Условная энтропия. Совместная энтропия – 4 ч.
3. Энтропия непрерывных сообщений с нормальным и равновероятным распределением состояний элементов – 4 ч.
4. Количество информации. Частное количество информации – 8 ч.
5. Исследование Марковских случайных процессов – 8 ч.
6. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала связи – 8 ч.
7. Методы эффективного кодирования – 8 ч.
8. Помехоустойчивое (корректирующее) кодирование. Линейные коды – 8 ч.
9. Циклические коды. Матричное представление циклических кодов – 8 ч.
10. Параметры (характеристики) помехоустойчивых кодов и их границы. Корректирующие свойства кодов – 4 ч.
11. Применение корректирующего кодирования в системах связи - 4 ч.
12. Оценка эффективности систем связи – 4 ч.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Учебным планом по дисциплине «Теория информации и кодирования» предусмотрено выполнение курсового проекта в 6-ом семестре. Тема курсового проекта: «Расчет характеристик канала связи».

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- расчет основных параметров Марковского процесса;
- расчет основных характеристик канала связи с использованием методов эффективного кодирования.

Курсовой проект включает в себя решение практических задач из различных разделов курса «Теория информации и кодирования». Курсовой проект выполняется студентами в соответствии с заданным вариантом в соответствии с «Методическими указаниями к выполнению курсового проекта...».

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-11	Знать: - общие принципы формализации процессов функционирования систем и сетей телекоммуникаций; - основные понятия и методы теории информации; - методы сжатия данных, методы контроля и коррекции ошибок.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: - разрабатывать математические и имитационные модели систем и сетей телекоммуникаций, проводить расчет и анализ их характеристик; - производить анализ и выбор систем кодирования информации по заданным условиям избыточности и помехоустойчивости; - оценивать технические возможности и вырабаты-	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	вать рекомендации по построению систем и сетей передачи информации общего и специального назначения.			
	Владеть: - навыком имитационного моделирования функционирования систем и сетей телекоммуникаций; - основами построения математических моделей текстовой информации и моделей систем передачи информации - методами оценки эффективности систем связи с учетом факторов среды, класса защищенности передаваемой информации и других параметров систем связи.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре по четырехбальной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ОПК-11	Знать: - общие принципы формализации процессов функционирования систем и сетей телекоммуникаций; - основные понятия и методы теории информации; - методы сжатия данных, методы контроля и коррекции ошибок.	знание учебного материала и использование учебного материала в процессе выполнения заданий	Студент демонстрирует полное понимание учебного материала. Студент демонстрирует ярко выраженную способность использовать знания, умения, навыки в процессе выполнения заданий	Студент демонстрирует значительное понимание материала. Студент демонстрирует способность использовать знания, умения, навыки в процессе выполнения заданий	Студент демонстрирует частичное понимание материала. Способность студента продемонстрировать знание, умение, навык выражена слабо	1. Студент демонстрирует незначительное понимание материала. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задания.
	Уметь: - разрабатывать математические и имитационные модели систем и сетей телекоммуникаций, проводить расчет и анализ их характеристик; - производить анализ и выбор систем кодирования информа-	умение использовать учебный материал в процессе выполнения практических работ				

	ции по заданным условиям избыточности и помехоустойчивости; - оценивать технические возможности и вырабатывать рекомендации по построению систем и сетей передачи информации общего и специального назначения.					
	Владеть: - - навыком имитационного моделирования функционирования систем и сетей телекоммуникаций; - основами построения математических моделей текстовой информации и моделей систем передачи информации - методами оценки эффективности систем связи с учетом факторов среды, класса защищенности передаваемой информации и других параметров систем связи.	применение учебного материала при решении практических задач				

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

1. Информация может быть нескольких типов (2)(3)

- 1) устойчивая;
- 2) дискретная;
- 3) непрерывная;
- 4) частотная;

2. Частота дискретизации определяет (3)

- 1) период между измерениями непрерывной величины, колеблющихся в разных фазах;
- 2) время, в течении которого затухают колебания исследуемой величины;
- 3) период между измерениями значений непрерывной величины;
- 4) частоту появления импульсов;

3. Сигнал – это (1)

- 1) материальный переносчик сообщения, т. е. изменяющаяся физическая величина, обеспечивающая передачу информации по линии связи;
- 2) виртуальный переносчик сообщения, т. е. изменяющаяся величина, обеспечивающая передачу информации по линии связи;
- 3) переносчик сообщения, обеспечивающий передачу сообщений по линии связи;
- 4) информационная характеристика энтропии;

4. Устройство, осуществляющее кодирование называется (2)

- 1) кодеком;
- 2) кодером;
- 3) декодеком;
- 4) декодером;

5. Решающее устройство предназначено для (3)

- 1) проверки отправленного сигнала с целью наиболее полной передачи информации;
- 2) перекодирования принятого сигнала;
- 3) обработки принятого сигнала с целью наиболее полного извлечения из него информации;
- 4) передачи информации;

6. Скорость передачи информации – это (2)

- 1) количество сообщений, передаваемое за единицу времени;
- 2) количество информации, передаваемое за единицу времени;
- 3) количество информации, передаваемое в секунду;
- 4) количество сообщений, передаваемое в секунду;

7. Пропускная способность канала зависит от (2)

- 1) отношения уровня частоты сигнала к уровню амплитуды шума;
- 2) логарифма отношения уровня сигнала к уровню шума;
- 3) отношения уровня шума к уровню сигнала;
- 4) отношения уровня сигнала к уровню шума;

8. Информация в теории информации — это (3)

- 1) то, что поступает в наш мозг из многих источников и во многих формах и, взаимодействуя там, образует нашу структуру знания;
- 2) неотъемлемый атрибут материи;
- 3) сведения, полностью снимающие или уменьшающие существующую до их получения неопределенность;
- 4) отражает разнообразие передаваемых сведений;

9. Информацию, отражающую истинное положение дел, называют (2)

- 1) понятной;
- 2) достоверной;
- 3) объективной;
- 4) полной;

10. Основной принцип кодирования изображений состоит в том, что (4)

- 1) изображение разбивается на ряд областей с одинаковой яркостью;
- 2) изображение преобразуется во множество координат отрезков, разбивающих изображение на области одинакового цвета;
- 3) изображение разбивается на ряд областей с разной яркостью;
- 4) изображение представляется в виде мозаики квадратных элементов, каждый из которых имеет определенный цвет.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Основные понятия. Информация, сообщение, сигнал.
2. Системы передачи сообщений. Способы аналитического представления сообщений и сигналов.
3. Дискретные ансамбли и источники. Основные понятия.
4. Количество информации в сообщении. Энтропия.
5. Условная информация. Условная энтропия.
6. Передача дискретных сообщений. Информационные сети и информационные потоки.
7. Количество информации, содержащееся в одиночном сообщении. Частное количество информации.
8. Относительная энтропия и ее свойства.
9. Энтропия при непрерывным распределением состояний.
10. Количество информации с непрерывным распределением состояний.
11. Скорость передачи информации по каналам связи с помехами.
12. Влияние распределения шумов по спектру на скорость передачи информации.
13. Эргодические и Марковские дискретные источники.
14. Постановка задачи кодирования дискретных источников равномерными кодами.
15. Постановка задачи неравномерного кодирования дискретных источников.
16. Оптимальные неравномерные коды.
17. Общая классификация кодов. Коды с избыточностью. Минимальное кодовое расстояние.
18. Понятие канала связи. Объем передаваемого сигнала.
19. Модель дискретного канала связи. Двоичный канал со стиранием.
20. Информационные пределы избыточности.

21. Линейное кодирование. Свойства линейного кода.
22. Канал с шумом. Порождающие и проверочные матрицы.
23. Расстояние Хэмминга. Вес Хэмминга. Минимальное расстояние кода.
24. Основные принципы помехоустойчивого кодирования. Теорема Шеннона о хороших кодах.
25. Определение смежного класса. Синдром и его свойства.
26. Вероятность ошибки при декодировании. Совершенные и квазисовершенные коды.
27. Теорема Шеннона о существовании хороших кодов. Основная проблема теории кодирования.
28. Коды Хэмминга. Расширенные коды Хемминга.
29. Классификация помехоустойчивых кодов.
30. Критерии качества. Постановка задачи кодирования с заданным критерием качества
31. Методы сокращения избыточности в системах передачи информации.
32. Информационные характеристики источника дискретных сообщений.
33. Кодирование сообщений с заданной мерой верности. Основные характеристики корректирующих кодов.
34. Кодирование в дискретных каналах. Пропускная способность канала связи.
35. Дискретные и непрерывные источники. Преобразование сообщений в сигнал. Модуляция и кодирование.
36. Теорема дискретизации. Квантование непрерывных сигналов. Скорость создания информации источником без памяти при равномерном кодировании.
37. Прямая теорема кодирования Шеннона для дискретных каналов без памяти. Метод случайного кодирования. Обратная теорема Шеннона. Информационные пределы избыточности.
38. Способы введения избыточности в передаваемые сообщения. Регулярные и случайные коды.
39. Непрерывные каналы с дискретным временем; пропускная способность канала. Задача кодирования с заданным критерием качества.
40. Совместное кодирование для источника и канала связи.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Системы передачи сообщений. Способы аналитического представления сообщений и сигналов	ОПК-11	Тест, решение практических задач, выполнение курсового проекта

2	Информационные характеристики дискретных источников	ОПК-11	Тест, решение практических задач, выполнение курсового проекта
3	Информационные характеристики непрерывных источников	ОПК-11	Тест, решение практических задач, выполнение курсового проекта
4	Количество информации как мера снятой неопределенности	ОПК-11	Тест, решение практических задач, выполнение курсового проекта
5	Оценка информационных характеристик источников сообщений	ОПК-11	Тест, решение практических задач, выполнение курсового проекта
6	Информационные характеристики каналов связи	ОПК-11	Тест, решение практических задач, выполнение курсового проекта
7	Кодирование информации. Методы эффективного кодирования	ОПК-11	Тест, решение практических задач, выполнение курсового проекта
8	Помехоустойчивое (корректирующее) кодирование	ОПК-11	Тест, решение практических задач, выполнение курсового проекта
9	Системы передачи сообщений. Способы аналитического представления сообщений и сигналов	ОПК-11	Тест, решение практических задач, выполнение курсового проекта

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

При преподавании дисциплины «Теория информации и кодирования» в качестве формы оценки знаний студентов используются: тесты, решение практических задач различной сложности, экзамен.

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная:

1. Котоусов А.С. Теория информации : учеб. пособие / А. С. Котоусов. - М. : Радио и связь, 2003. - 80 с. : ил . - ISBN 5-256-01686-5 : 93-00.
2. Золотарев В.В. Помехоустойчивое кодирование: методы и алгоритмы: Справочник / В. В. Золотарев, Г. В. Овечкин. - М.: Горячая линия -Телеком, 2004. - 126 с. : ил . - ISBN 5-93517-169-4 : 130-00.
3. Вернер М. Моделирование систем: Учебник / Б. Я. Советов. - 4-е изд., стереотип. - М.: Высш. шк., 2005. - 343 с.: ил . - ISBN 5-06-003860-2 : 202-00. Рекомендовано Мин. обр. РФ в качестве учебника для студентов вузов

Дополнительная:

1. Поздышева О.В. Теория информации и кодирования: учеб. пособие [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф. данные (2,91 МБ) / О.В. Поздышева. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2017. - 1 файл. - 30-00.
2. Бугров Ю.Г. Системные основы оценивания защиты информации [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. Г. Бугров, В. Б. Щербаков. - Электрон. текстовые, граф. дан. (1811Кб). - Воронеж: ВГТУ, 2005. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - 30-00.
3. Березкин Е.Ф. Основы теории информации и кодирования: учебное пособие / Е.Ф. Березкин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-4119-8.
4. Зверева Е.Н. Сборник примеров и задач по основам теории информации и кодирования сообщений: учебно-методическое пособие / Е.Н. Зверева, Е. Г. Лебедько. - Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2014. - 76 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.
5. Чечёта С.И. Введение в дискретную теорию информации и кодирования: учебное пособие / С.И. Чечёта. - Москва: МЦНМО, 2011. - 224 с. - ISBN 978-5-94057-701-0
6. Ляшева С.А. Теория информации и кодирования: учебно-методическое пособие / С. А. Ляшева. - Казань: КНИТУ-КАИ, 2020. - 120 с. - ISBN 978-5-7579-2493-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

Методические разработки:

1. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Теория информации и кодирования» для студентов специальности 10.05.02 «Безопасность телекоммуникационных систем» очной формы обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. О.В. Поздышева. Воронеж, 2020. - 1 файл. - 00-00.
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Теория информации и кодирования" для специальностей 090302 "безопасность телекоммуникационных систем" очной формы обучения [Электронный ресурс] / Каф. систем информационной безопасности; Сост.: О.В. Поздышева. - Электрон. текстовые, граф. дан. (992 Кб). - Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. - 1 файл. - 00-00.
3. Методические указания к самостоятельным работам по дисциплинам «Теория информации», «Теория информации и кодирования» для студентов специальностей 090301 «Компьютерная безопасность», 090302 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», 090303 «Информационная безопасность автоматизированных систем» очной формы обучения [Электронный ресурс] / Каф. систем информационной безопасности; Сост. О.В. Поздышева. - Электрон. текстовые, граф. дан. (247 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2015. - 1 файл. - 00-00.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

<http://www.eios.vorstu.ru> (электронная информационно-обучающая система ВГТУ)

<http://e.lanbook.com/> (ЭБС Лань)

<http://znanium.com/> (ЭБС Знаниум)

<http://IPRbookshop.ru/> (ЭБС IPRbooks (Айбукс))

<http://www.studentlibrary.ru/> (Электронная библиотека «Консультант студента»)

<http://urait.ru/> (Образовательная платформа «Юрайт»)

<http://www.iprbookshop.ru/> (Цифровой образовательный ресурс (IPR SMART))

<https://reshimvse.com/zadacha.php?id=28417> - Построение кода Фано и

Хаффмана.

https://studme.org/187066/informatika/algoritm_haffmana - Теория Информации. Алгоритм Хаффмана.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Теория информации и кодирования» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

На практических занятиях проводится тестирование и решение задач в соответствии с темой занятия. Методики решения задач приведены в методических указаниях к практическим занятиям.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, выполнения тестов, решения практических задач. Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практические занятия	Практические занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с

	соответствующим разделом учебного пособия по данной дисциплине, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи для самостоятельного решения из соответствующего раздела методических указаний к практическим занятиям.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.