

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  С.М. Пасмурнов
«31» августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Теория информации»

Специальность 10.05.01 КОМПЬЮТЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Специализация Безопасность распределённых компьютерных систем

Квалификация выпускника специалист по защите информации

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м.

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2016

Автор программы

/О.В. Поздышева/

Заведующий кафедрой
систем информационной
безопасности

/А.Г. Остапенко/

Руководитель ОПОП

/ А.Г. Остапенко /

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

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

1.2. Задачи освоения дисциплины

- подготовить инженера с глубокими знаниями в области основ теории информации;
- научить принципам информационного подхода к анализу и синтезу систем связи и передачи информации;
- изучение методологии анализа и оценки эффективности использования

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теория информации» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-1 - способностью анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач

ОПК-2 - способностью корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов

ОПК-3 - способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять достижения информационных технологий для поиска и обработки информации по профилю деятельности в глобальных компьютерных сетях, библиотечных фондах и иных источниках информации

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать: основные понятия и методы теории информации
	уметь: вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность)
	владеть навыками проектирования кодирующих, декодирующих, контрольных и других узлов цифровой аппаратуры

ОПК-2	знать: закономерности протекания информационных процессов в искусственных системах и методы анализа этих процессов
	уметь: производить анализ и выбор систем кодирования информации по заданным условиям избыточности и помехоустойчивости
	владеть: основами построения математических моделей текстовой информации и моделей систем передачи информации
ОПК-3	знать: закономерности протекания информационных процессов в искусственных системах и методы анализа этих процессов
	уметь: производить анализ и выбор систем кодирования информации по заданным условиям избыточности и помехоустойчивости
	владеть: основами построения математических моделей текстовой информации и моделей систем передачи информации

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теория информации» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Информационные характеристики и кодирование дискретных источников	<p>Системы передачи сообщений. Способы аналитического представления сообщений и сигналов. Информация, сообщение и сигнал. Физические источники сообщений. Дискретные и непрерывные источники. Преобразование сообщений в сигнал. Каналы передачи.</p> <p>Информационные характеристики дискретных источников. Количество информации в сообщении. Энтропия. Основные свойства энтропии. Аксиомы Хинчина и Фадеева. Взаимная информация и ее свойства. Условная энтропия. Совместная энтропия. Теоремы Шеннона об источниках.</p> <p>Передача сообщений при воздействии помех. Классификация каналов связи. Модели каналов. Скорость передачи информации по каналам связи с помехами. Скорость передачи информации и пропускная способность не-прерывного канала с аддитивным шумом. Марковские и эргодические источники.</p>	6	2	14	22
2	Количество информации. Кодирование в дискретных каналах	<p>Взаимная информация и ее свойства. Кодирование в каналах с шумами. Количество информации между дискретными источниками. Частное количество информации. Свойства взаимной информации между дискретными ансамблями. Связь количества информации и энтропии.</p> <p>Основные параметры кодирования. Задача кодирования в дискретном канале. Прямая и обратная теоремы кодирования. Пропускная способность каналов. Метод случайного кодирования. Информационные пределы избыточности. Реализуемые принципы помехоустойчивого кодирования.</p>	6	2	14	22

3	Информация в непрерывных каналах	<p>Непрерывные каналы и источники. Информация в непрерывных сигналах. Дифференциальная энтропия. Непрерывные каналы с дискретным временем. Определение плотности распределения состояний элементов непрерывных сообщений, обладающих максимальной энтропией.</p> <p>Информация в непрерывных сигналах. Эпсилон-энтропия Сравнительная оценка сообщений с нормальным и равновероятным распределениями состояний элементов. Коэффициент сжатия и коэффициент избыточности сообщений. Эпсилон-энтропия.</p>	12	6	30	48
4	Анализ систем передачи сообщений	<p>Кодирование источника с заданным критерием качества. Параметры кодов и их границы. Корректирующие свойства кодов. Прямая и обратная теорема кодирования для дискретного постоянного источника при заданном критерии качества. Неравенство Крафта.</p> <p>Информационная эффективность систем передачи информации. Возможности информационного подхода к оценке качества функционирования систем связи. Предельная эффективность системы передачи информации. Многопозиционные сигналы и помехоустойчивые коды. Устранение избыточности реальных источников сообщений. Энергетический выигрыш кодирования.</p>	12	8	32	52
Итого			36	18	90	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

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-1	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-2	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-3	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	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 для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-2	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-3	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из)	Решение прикладных	Задачи решены в	Продемонстрирован	Продемонстрирован верный	Задачи не решены

	раздела 3 рабочей программы)	задач в конкретной предметной области	полном объеме и получены верные ответы	верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	ход решения в большинстве 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 Теорема дискретизации. Квантование непрерывных сигналов.

1. Представление случайных сигналов рядами Фурье и Котельникова. Модуляция и кодирование.

2. Частное и полное (замкнутое) использование информации: ее передача/прием и реализация в действиях на основе содержания и ценности.

3. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Выпуклые функции многих переменных.

4. Информационные пределы избыточности. Способы введения избыточности в передаваемые сообщения.

5. Код Шеннона-Фано. Код Хемминга. Регулярные и случайные коды.

6. Цифровое кодирование непрерывных сообщений: импульсно-кодовая модуляция. Безизбыточные двоичные коды: двоичный натуральный код, симметричный двоично-числовой код, код Грея.

7. Цифровое кодирование непрерывных сообщений с предсказанием: дифференциальная импульсно-кодовая модуляция и дельта-модуляция.

8. Свойства функции скорость-искажение. Линейные коды. Циклические коды. БЧХ – коды. Сверточные коды.

9. Связь с эффективностью защиты информации на основе соизмерения разнообразий собственника информации и его соперника.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

ОПК-1 - способностью анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач	
1	Скорость передачи информации – это ... 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
2	Пропускная способность канала зависит от 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
3	Частота дискретизации определяет 1) период между измерениями непрерывной величины, колеблющихся в разных фазах; 2) время, в течении которого затухают колебания исследуемой величины;

	<p>3) период между измерениями значений непрерывной величины; 4) частоту появления импульсов</p>
4	<p>Сигнал – это ...</p> <p>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</p>
<p>ОПК-2 - способностью корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов</p>	
1	<p>Решающее устройство предназначено для</p> <p>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</p>
2	<p>Устройство, осуществляющее кодирование называется</p> <p>1) кодеком; 2) кодером; 3) декодеком; 4) декодером</p>
3	<p>Основной принцип кодирования изображений состоит в том, что</p> <p>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</p>
<p>ОПК-3 - способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять достижения информационных технологий для поиска и обработки информации по профилю деятельности в глобальных компьютерных сетях, библиотечных фондах и иных источниках информации</p>	
1	<p>Информация может быть нескольких типов</p> <p>1) устойчивая; 2) дискретная; 3) непрерывная; 4) частотная</p>
2	<p>Информация в теории информации — это ...</p> <p>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</p>

	получения неопределенность; 4) отражает разнообразие передаваемых сведений
3	Информацию, отражающую истинное положение дел, называют 1) понятной; 2) достоверной; 3) объективной; 4) полной

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

ОПК-1 - способностью анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач	
1	<p>Имеется три системы, каждая из которых имеет по пять состояний.</p> $X_1 = \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 \\ 0,2 & 0,2 & 0,2 & 0,2 & 0,2 \end{vmatrix}$ $X_2 = \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 \\ 0,55 & 0,01 & 0,02 & 0,03 & 0,39 \end{vmatrix}$ $X_3 = \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 \\ 0,22 & 0,18 & 0,19 & 0,2 & 0,21 \end{vmatrix}.$ <p>Определите, при каких распределениях вероятности энтропия максимальна. Сделайте соответствующие выводы. Какое свойство энтропии поясняет данный пример?</p> <p>1) X_3; 2) X_2; 3) X_1; 4) X_1 и X_3</p>
2	<p>Определить количество информации, содержащейся в изображении, при условии, что последнее располагается на 625 строках по 840 элементов в каждой строке. Яркость каждого элемента передается восемью квантованными уровнями.</p> <p>1) $I=1575$ бит; 2) $I=1575$ Кбит; 3) $I=1575$ Мбит; 4) $I=1,384$ Мбит</p>
3	<p>В непрозрачном мешочке хранятся 5 белых, 15 красных, 8 синих и 22 зеленых шариков. Какое количество информации будет содержать зрительное сообщение о цвете вынутого шарика?</p> <p>1) $I=1,096$ бит; 2) $I=1,796$ бит; 3) $I=2,087$ бит; 4) $I=2,815$ бит</p>
ОПК-2 - способностью корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов	
1	Имеется две системы X и Y , объединяемые в одну, матрица совместных вероятностей представлена в следующем виде:

	$P(xy) = \begin{vmatrix} 0.2 & 0.1 & 0 \\ 0.2 & 0.1 & 0.1 \\ 0.1 & 0.2 & 0 \end{vmatrix}.$ <p>Определите полную условную энтропию $H(Y/X)$?</p> <p>1) $H(Y/X)=1,154$ бит; 2) $H(Y/X)=2,722$ бит; 3) $H(Y/X)=3,326$ бит; 4) $H(Y/X)=2,326$ бит</p>
2	<p>Канал связи описан следующей канальной матрицей:</p> $P(y/x) = \begin{vmatrix} 0.25 & 0.25 & 0.5 \\ 0.35 & 0.25 & 0.4 \\ 0.4 & 0.5 & 0.1 \end{vmatrix}.$ <p>Вычислите энтропию Марковского источника, если вероятности появления символов источника сообщений равны:</p> $X = \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \\ 0,1 & 0,4 & 0,5 \end{vmatrix}.$ <p>1) $H=1,45$ бит; 2) $H=1,79$ бит; 3) $H=1,56$ бит; 4) $H=2,82$ бит</p>
3	<p>Определить среднюю взаимную информацию между двумя буквами алфавита, если известно, что средняя энтропия алфавита равна 5 бит, а энтропия на пару букв равняется 8,3 бита.</p> <p>1) $H(XY) = 13.3$ бит; 2) $H(XY) = 3.3$ бит; 3) $H(XY) = 1.7$ бит; 4) $H(XY) = 18.3$ бит</p>
<p>ОПК-3 - способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять достижения информационных технологий для поиска и обработки информации по профилю деятельности в глобальных компьютерных сетях, библиотечных фондах и иных источниках информации</p>	
1	<p>Случайная погрешность Δ измерительной системы, состоящей из двух устройств, является суммой двух независимых случайных погрешностей Δ_1 и Δ_2 отдельных ее устройств. Погрешности имеют параметры: для первого устройства ± 4 В; для второго устройства ± 2 В, распределенные по равномерному закону. Найти дифференциальную энтропию суммарной погрешности $\Delta = \Delta_1 + \Delta_2$.</p> <p>1) $h(x)=3,36$ бит; 2) $h(x)=5$ бит; 3) $h(x)=2,4$ бит; 4) $h(x)=1,78$ бит</p>
2	<p>Дискретный источник информации X имеет энтропию $H(X) = 16$ бит, а источник Y – энтропию $H(Y) = 8$ бит. Найти условную энтропию $H(X/Y)$, если условная энтропия $H(Y/X) = 4$ бит.</p> <p>1) $H(X/Y) = 24$ бит; 2) $H(X/Y) = 12$ бит; 3) $H(X/Y) = 8$ бит; 4) $H(X/Y) = 4$ бит</p>
3	<p>По каналу связи с одинаковыми вероятностями передаются $m = 3$ статистически независимых сигнала x_i ($i = 1 \dots m$). При отсутствии помех</p>

<p>передаваемому сигналу x_j соответствует на выходе канала сигнал y_j ($j = 1 \dots m$). При наличии помех каждый передаваемый сигнал может быть с вероятностью $p = 0.8$ принят правильно и с вероятностью $q = 1 - p$ искажен и перейти при этом в любой из остальных выходных сигналов.</p> <p>Определить среднее количество информации на один сигнал, передаваемое по каналу при наличии и отсутствии помех.</p> <p>1) $I(Y) = 0.663$ бит; $I(XY) = 1.585$ бит; 2) $I(Y) = 0.264$ бит; $I(XY) = 2.019$ бит; 3) $I(Y) = 2.019$ бит; $I(XY) = 1.585$ бит; 4) $I(Y) = 1.585$ бит; $I(XY) = 0.663$ бит</p>

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Системы передачи сообщений.
2. Способы аналитического представления сообщений и сигналов.
3. Информация, сообщение и сигнал. Физические источники сообщений.
4. Дискретные и непрерывные источники. Преобразование сообщений в сигнал. Каналы передачи.
5. Информационные характеристики дискретных источников.
6. Количество информации в сообщении. Энтропия. Основные свойства энтропии.
7. Аксиомы Хинчина и Фадеева. Взаимная информация и ее свойства.
8. Условная энтропия. Совместная энтропия. Теоремы Шеннона об источниках.
9. Передача сообщений при воздействии помех.
10. Классификация каналов связи. Модели каналов.
11. Скорость передачи информации по каналам связи с помехами.
12. Скорость передачи информации и пропускная способность непрерывного канала с аддитивным шумом.
13. Марковские и эргодические источники.
14. Взаимная информация и ее свойства. Кодирование в каналах с шумами.
15. Количество информации между дискретными источниками. Частное количество информации.
16. Свойства взаимной информации между дискретными ансамблями. Связь количества информации и энтропии.
17. Основные параметры кодирования. Задача кодирования в дискретном канале.
18. Прямая и обратная теоремы кодирования. Пропускная способность каналов.
19. Метод случайного кодирования. Информационные пределы избыточности. Реализуемые принципы помехоустойчивого кодирования.
20. Непрерывные каналы и источники. Информация в непрерывных сигналах.

21. Дифференциальная энтропия. Непрерывные каналы с дискретным временем.

22. Определение плотности распределения состояний элементов непрерывных сообщений, обладающих максимальной энтропией.

23. Информация в непрерывных сигналах. Эпсилон-энтропия.

24. Сравнительная оценка сообщений с нормальным и равновероятным распределениями состояний элементов. Коэффициент сжатия и коэффициент избыточности сообщений. Эпсилон-энтропия.

25. Кодирование источника с заданным критерием качества. Параметры кодов и их границы. Корректирующие свойства кодов.

26. Прямая и обратная теорема кодирования для дискретного постоянного источника при заданном критерии качества. Неравенство Крафта.

27. Информационная эффективность систем передачи информации.

28. Возможности информационного подхода к оценке качества функционирования систем связи.

29. Предельная эффективность системы передачи информации. Многопозиционные сигналы и помехоустойчивые коды.

30. Устранение избыточности реальных источников сообщений. Энергетический выигрыш кодирования.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Информационные характеристики и кодирование дискретных источников	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Тест, контрольная работа, защита практических работ

2	Количество информации. Кодирование в дискретных каналах	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Тест, контрольная работа, защита практических работ
3	Информация в непрерывных каналах	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Тест, контрольная работа, защита практических работ
4	Анализ систем передачи сообщений	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Тест, контрольная работа, защита практических работ

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

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.Санников В.Г. Теория информации и кодирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Санников В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2015.— 95 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61558.html>

2.Горячкин О.В. Теория информации и кодирования. Часть 1. Теория потенциальной помехоустойчивости [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горячкин О.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 94 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77235.html>.

3.Горячкин О.В. Теория информации и кодирования. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горячкин О.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 138 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75413.html>.

Дополнительная

1. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Теория информации" для студентов специальности 090301 "Компьютерная безопасность" очной формы обучения [Электронный ресурс] / Каф. систем информационной безопасности; Сост. О. В. Поздышева. - Электрон. текстовые, граф. дан. (738 Кб) . - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. - 1 файл. - 00-00.

2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Теория информации" для студентов специальности 090301 "Компьютерная безопасность", 090303 «Информационная безопасность автоматизированных систем» очной формы обучения [Электронный ресурс] / Каф. систем информационной безопасности; Сост. Поздышева О.В. Остапенко О.А. Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. - 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:

1. <http://eios.vorstu.ru/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>
4. <http://ibooks.ru/>
5. <http://e.lanbook.com/>
6. <http://www.iprbookshop.ru/>

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» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков по следующим темам и разделам

Неделя семестра	Тема и содержание практического занятия	Объем часов	В том числе, в интерак-	Виды контроля

Информационные характеристики и кодирование дискретных источников		8	4	
1-2	Энтропия дискретного источника.	2	1	
3-4	Условная энтропия. Совместная энтропия.	2	1	
5-6	Марковские случайные процессы.	2	1	
7-8	Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала связи.	2	1	
Количество информации. Кодирование в		6	2	
9-10	Количество информации между дискретными источниками. Частное количество	2	1	
11-12	Сравнительная оценка каналов связи. Контрольная работа.	2		Контр. работа
13-14	Связь количества информации и энтропии.	2	1	
Информация в непрерывных каналах		2	1	
15-16	Скорость передачи информации и пропускная способность непрерывного канала с	2	1	
Анализ систем передачи сообщений		2	1	
17-18	Помехоустойчивое кодирование.	2	1	
Итого часов		18	8	

Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
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	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не

аттестации	позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.
------------	---