МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория информации и кодирования

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль) / специализация: **Защита информации в системах связи и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, Кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Практические занятия	28	28	часов
3	Всего аудиторных занятий	56	56	часов
4	Самостоятельная работа	16	16	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е.

Зачёт: 6 семестр

Томск

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Согласована на портале № 49713

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 12 от «26» 11 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.02 **Информационная безопасность телекоммуникационных систем**, утвержденного 01.12.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:
профессор каф. КИБЭВС _____ М. М. Немирович-Данченко

Заведующий обеспечивающей каф.
КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ _____ Д. В. Кручинин

Заведующий выпускающей каф.
БИС _____ Е. Ю. Костюченко

Эксперты:

Доцент кафедры безопасности
информационных систем (БИС) _____ О. О. Евсютин

Доцент кафедры комплексной
информационной безопасности
электронно-вычислительных
систем (КИБЭВС) _____ А. А. Конев

Согласована на портале № 49713

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Теория информации» состоит в освоении студентами основ теории информации и теории кодирования, а также в ознакомлении с основными современными направлениями развития этой науки.

1.2. Задачи дисциплины

– Дать основы теории информационных процессов, а также методов расчета информационных характеристик сообщений и систем, научить применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория информации» (Б1.Б.03.08) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Теория вероятностей и математическая статистика.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности;

– ПК-1 способностью анализировать и формализовывать поставленные задачи, выдвигать гипотезы, устанавливать границы их применения и подтверждать или опровергать их на практике;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия теории информации и кодирования: энтропия, взаимная информация, источники сообщений, каналы связи, коды; основные результаты кодирования при наличии и отсутствии шума; основные методы оптимального кодирования источников информации и помехоустойчивого кодирования каналов связи

– **уметь** вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи, применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач;

– **владеть** основами построения математических моделей систем передачи информации; навыками применения математического аппарата для решения прикладных теоретико-информационных задач.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	56	56
Лекции	28	28
Практические занятия	28	28
Самостоятельная работа (всего)	16	16
Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	6
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость, ч	72	72

Согласована на портале № 49713

Зачетные Единицы	2.0	2.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр					
1 Источники сообщений, энтропия, информация	12	12	6	30	ОПК-2, ПК-1
2 Кодирование без шумов	8	8	6	22	ОПК-2, ПК-1
3 Помехоустойчивое кодирование	8	8	4	20	ОПК-2, ПК-1
Итого за семестр	28	28	16	72	
Итого	28	28	16	72	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Источники сообщений, энтропия, информация	Введение. Понятие информации и источника сообщения. Энтропия источников. Дискретные источники сообщений. Дискретные источники без памяти. Теоремы Шеннона об источниках. Источники информации. Марковские и эргодические источники. Теорема о высоковероятностных последовательностях. Энтропия вероятностной схемы. Аксиомы Хинчина и Фаддеева. Условная энтропия.Взаимная информация и ее свойства. Математическая модель канала связи. Пропускная способность канала связи. Прямая и обратная теоремы кодирования	12	ОПК-2, ПК-1
	Итого	12	
2 Кодирование без шумов	Равномерное кодирование источника сообщений.Префиксные коды. Неравенство Крафта. Оптимальное кодирование. Метод Фано. Метод Шеннона. Метод Хаффмана. Блочное кодирование	8	ОПК-2, ПК-1
	Итого	8	
3 Помехоустойчивое кодирование	Кодирование и декодирование при наличии шумов, постановка задачи.	8	ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 49713

	Корректирующие свойства кодов. Кодирование и декодирование по Хэммингу. Линейные коды. Параметры кодов и их границы. Групповые коды. Код Хэмминга.		
	Итого	8	
Итого за семестр		28	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
	1	2	3
Предшествующие дисциплины			
1 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+
Последующие дисциплины			
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Опрос на занятиях, Зачёт, Тест
ПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Опрос на занятиях, Зачёт, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			

Согласована на портале № 49713

1 Источники сообщений, энтропия, информация	Предварительные математические сведения. Мера количества информации. Энтропия и информация сложных систем. Источники дискретных сообщений. Дискретные каналы связи.	12	ОПК-2, ПК-1
	Итого	12	
2 Кодирование без шумов	Оптимальное кодирование. Метод Фано. Метод Шеннона. Метод Хаффмана Блочное кодирование	8	ОПК-2, ПК-1
	Итого	8	
3 Помехоустойчивое кодирование	Связь корректирующей способности кода с кодовым расстоянием. Построение двоичного группового кода. Составление таблицы опознавателей. Определение проверочных равенств.	8	ОПК-2, ПК-1
	Итого	8	
Итого за семестр		28	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Источники сообщений, энтропия, информация	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	6		
2 Кодирование без шумов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	6		
3 Помехоустойчивое кодирование	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2, ПК-1	Зачёт, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
Итого за семестр		16		
Итого		16		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Согласована на портале № 49713

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
6 семестр				
Домашнее задание	12	12	10	34
Зачёт			6	6
Контрольная работа	10	10	10	30
Опрос на занятиях	8	8	8	24
Тест	2	2	2	6
Итого максимум за период	32	32	36	100
Нарастающим итогом	32	64	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Теория электрической связи [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. П.

Согласована на портале № 49713

Акулиничев, А. С. Бернгардт - 2015. 196 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5858 (дата обращения: 15.12.2020).

12.2. Дополнительная литература

1. Котоусов, Анатолий Сергеевич Теория информации: Учебное пособие для вузов/ Анатолий Сергеевич Котоусов. - М.: Радио и связь, 2003. - 77 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 38 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория информации [Электронный ресурс]: Методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ / И. А. Ходашинский, М. Б. Бардамова - 2018. 64 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8862 (дата обращения: 15.12.2020).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 500 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Согласована на портале № 49713

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Теория информации изучает
Аспекты информации, связанные со смыслом сообщения
Аспекты информации, связанные с синтаксисом сообщения
Аспекты информации, связанные с эффектом сообщения
Правильных ответов нет
Информационная энтропия характеризует
Пропускную способность канала связи
Избыточность сообщения
Неопределенность ситуации до передачи сообщения
Производительность источника сообщений

Согласована на портале № 49713

Условная энтропия характеризует

Априорную неопределенность

Неопределенность случайной величины после того, как распределение второй случайной величины стало известным

Производительность источника сообщений

Правильных ответов нет

Взаимная информация определяет

Среднее количество информации, содержащееся в двух сообщениях

Суммарное количество информации, содержащееся в двух сообщениях

Количество информации, содержащееся в одной случайной величине относительно другой

Избыточность сообщения

Взаимная информация может принимать следующие значения:

Только положительные

Только отрицательные

Только положительные и равные нулю

Положительные, отрицательные и равные нулю

Количество информации в m равновероятных сообщениях равно

m

log m

1/m

Log 1/m

Определить энтропию сообщения из шести букв, если общее число букв в алфавите равно 32 и все сообщения равновероятны.

30

5

6

32

Алфавит содержит три элемента, вероятности появления которых 0.5, 0.25 и 0.25; определить энтропию (бит).

1.0

1.25

1.5

1.585

Избыточность языка (32 буквы) равна 60%; определить энтропию (бит).

5

4

3

2

Между энтропией объединенной вероятностной схемы и энтропиями составляющих схем существует соотношение:

$H(X,Y) < H(Y) + H(X)$

$H(X,Y) > H(Y) + H(X)$

$H(X,Y) \leq H(Y) + H(X)$

$H(X,Y) = H(Y) + H(X)$

Условная энтропия всегда

Меньше безусловной

Больше или равна безусловной

Меньше или равна безусловной

Больше безусловной

Лектор произносит в среднем около 44 шестибуквенных слов в минуту (в алфавите 32 буквы). Рассматривая его как источник дискретных сообщений определить его производительность, считая, что все буквы алфавита равновероятны и статистически независимы.

22

220

Согласована на портале № 49713

264
1320
Даны H(X) и H(Y), H (Y |X) =1; определите верное равенство
H (X|Y) = 1+ H(X) + H(Y)
H (X|Y) = 1- H(X) - H(Y)
H (X|Y) = 1- H(X) + H(Y)
H (X|Y) = 1+ H(X) - H(Y)
Модель двоичного дискретного канала со стиранием имеет
Два входа и два выхода
Два входа и три выхода
Три входа и два выхода
Два входа и четыре выхода
Префиксным множеством является
{00, 01, 10, 110, 1011, 1110}
{00, 01, 10, 110, 0100, 1110}
{00, 01, 10, 110, 1111, 1110}
{00, 01, 10, 010, 1111, 1110}
Вектором Крафта является
(1, 2, 3, 3, 4)
(1, 2, 3, 3, 5)
(2, 2, 2, 3, 3)
(1, 2, 2, 4)
Известно, что одно из k возможных сообщений, передаваемых равномерным двоичным кодом, несет 2 дита информации. Чему равно k?
100
2
4
10
В каком типе кода все сообщения передаются кодовыми словами с одинаковым числом элементов?
Равномерном
Эффективном
Помехоустойчивом
Неравномерном
Код с минимальным кодовым расстоянием равным 3 может использоваться с целью:
Обнаружения тройных ошибок
Обнаружения двойных ошибок
Исправления двойных ошибок
Обнаружения двойных и исправления одиночных ошибок
Сколько потребуется разрядов, чтобы закодировать равномерным двоичным кодом алфавит, состоящий из десяти букв?
2
3
4
Зависит от вероятности появления каждой буквы
Энтропия сложного опыта, состоящего из нескольких независимых опытов, равна
произведению энтропий отдельных опытов
минимальному значению энтропии одного из опытов
сумме энтропий отдельных опытов
максимальному значению энтропии одного из опытов
Ответ на бинарный вопрос содержит не более
2 бит информации
1,585 бит информации
1 бит информации

Согласована на портале № 49713

0,5 бит информации

Первичный алфавит содержит три буквы, встречающиеся с вероятностями: 0,5, 0,3, 0,2; эффективным будет следующий код

{1,01,001}

{1,00, 10}

{0,10, 00}

{1,01,00}

Первичный алфавит содержит две буквы, встречающиеся с вероятностями: 0,8, и 0,2; эффективный блочный двухбуквенный код будет иметь следующий вид

{11,011,001,000}

{0,10,110,111}

{0,11, 110,111}

{1,01,001, 0001}

Даны кодовые слова: 00001, 01010, 10111, 11000. С помощью данного кода можно

исправлять одиночные ошибки

обнаруживать двойные и исправлять одиночные ошибки

обнаруживать одиночные ошибки

исправлять двойные ошибки

Длина кодовой последовательности в коде Хэмминга равна 15. Контрольные символы будут располагаться на позициях

1,2,3,4

1,2,4,8

2,4,6,8

2,4,8,10

Какое максимальное количество символов первичного алфавита можно передать с помощью пятизначного двоичного кода, обнаруживающего одиночную ошибку?

4

8

12

16

14.1.2. Темы домашних заданий

Определить значение вероятностей, при которых энтропия достигает максимального значения для вероятностных схем с m элементами

Ансамбли событий X и Y объединены. Вероятности совместных событий заданы.

Определить среднюю взаимную информацию вероятностных схем X и Y.

Вероятности появления сообщений и корреляционные связи между сообщениями заданы.

Найти энтропию сообщений.

По заданной диаграмме канала найти среднее количество информации о входном сигнале по фиксируемому выходному.

По заданной диаграмме канала определить его пропускную способность.

Для заданного ансамбля определить среднюю длину кодового слова и избыточность кода при кодировании по методу Фано, Хаффмана и Шеннона.

Построить код Хэмминга с исправлением одиночной ошибки для передачи заданного числа информационных сообщений

14.1.3. Зачёт

Для заданной вероятностной схемы, не менее чем на двух примерах, проверить выполнимость третьей аксиомы Фаддеева.

Задана матрица вероятностей состояний системы, объединяющей источники X и Y. Определить: 1) энтропию ансамблей X и Y; 2) энтропию объединенного ансамбля X,Y; 3) условные энтропии ансамблей; 4) существование статистической связи между двумя ансамблями.

Сообщение составлено из зависимых элементов. Известны вероятности появления этих элементов. Заданы условные вероятности. Построить эффективный двоичный код указанного сообщения так, чтобы избыточность была меньше заданной.

Построить код Хэмминга с исправлением одиночной и обнаружением двойной ошибки для

Согласована на портале № 49713

передачи заданного числа информационных сообщений. Закодировать несколько информационных
сообщений.

14.1.4. Темы опросов на занятиях

Введение. Понятие информации и источника сообщения. Энтропия источников. Дискретные источники сообщений. Дискретные источники без памяти. Теоремы Шеннона об источниках. Источники информации. Марковские и эргодические источники. Теорема о высоковероятностных последовательностях. Энтропия вероятностной схемы. Аксиомы Хинчина и Фаддеева. Условная энтропия.

Взаимная информация и ее свойства. Математическая модель канала связи. Пропускная способность канала связи. Прямая и обратная теоремы кодирования

Равномерное кодирование источника сообщений.

Префиксные коды. Неравенство Крафта. Оптимальное кодирование. Метод Фано. Метод Шеннона. Метод Хаффмана. Блочное кодирование

Кодирование и декодирование при наличии шумов, постановка задачи. Корректирующие свойства кодов. Кодирование и декодирование по Хэммингу. Линейные коды. Параметры кодов и их границы. Групповые коды. Код Хэмминга.

14.1.5. Темы контрольных работ

Определить условные энтропии и существование статистической связи между двумя заданными ансамблями

Найти энтропию сигнала, формируемого в виде двоичного кода с заданными вероятностями появления символов. Появление любого из символов обусловлено заданными условными вероятностями.

Вычислить пропускную способность канала, образованного последовательным соединением двух двоичных каналов. Диаграмма канала задана.

Заданное число равновероятных сообщений закодировать кодом Фано, Шеннона, Хаффмана. Определить избыточность кода.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

Согласована на портале № 49713

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 49713