

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 12.07.2023 11:35:11  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП  
«Человеко-машинное взаимодействие»



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ, ДАННЫЕ, ЗНАНИЯ»**

**для подготовки бакалавров**

**по направлению**

**27.03.03 «Системный анализ и управление»**

**по профилю**

**«Человеко-машинное взаимодействие»**

Санкт-Петербург

2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

профессор, д.т.н., член-корреспондент РАН Советов Б.Я.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИС  
21.02.2022, протокол № 2

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФКТИ, 24.02.2022, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	ИС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	2
Семестр	4
<b>Виды занятий</b>	
Лекции (академ. часов)	34
Практические занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	69
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	75
Всего (академ. часов)	144
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Экзамен (курс)	2

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ, ДАННЫЕ, ЗНАНИЯ»**

Данная дисциплина обеспечивает: ознакомление с основными понятиями теории информации; получение опыта расчетов, оптимизации детерминированных и случайных информационных систем и процессов; изучение основных методов эффективного, помехозащищенного и кодирования; получение опыта применения алгоритмов эффективного, помехозащищенного кодирования; получение опыта применения теории информации для анализа информационных систем и процессов, изучение методов преобразования информации в данные и извлечения знаний из данных и информации.

Дисциплина дает теоретический базис для реализации базовых информационных процессов извлечения, транспортирования, хранения, обработки и предоставления информации.

### **SUBJECT SUMMARY**

#### **«INFORMATION THEORY, DATA, KNOWLEDGE»**

This discipline provides: familiarization with the basic concepts of information theory; gain experience of calculations, optimization of deterministic and random information systems and processes; study of the basic techniques of effective, anti-jamming and coding; gain experience of applying algorithms efficient, noise-immune coding; obtaining experience in the application of information theory to analysis of information systems and processes.

Discipline provides the theoretical basis for the implementation of the underlying information processes of extraction, transportation, storage, processing and provision of information.

## 3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью изучения дисциплины является:

-приобретение теоретических знаний в области теории информации и подходов к построению теории информации;

-формирование практических навыков применения теории информации для анализа информационных систем и процессов, расчетов, оптимизации детерминированных и случайных информационных систем, и процессов.

2. Задачами освоения дисциплины являются:

-изучение основных понятий процесса кодирования информации, передачи информации, основных принципов работы алгоритмов сжатия информации, основ обработки ошибок в каналах связи, превращения информации в ресурс;

-формирование умений применять методы теории информации для решения практических задач, применять алгоритмы эффективного, помехозащищенного кодирования, реализовать прикладные задачи теории информации на базе языков программирования и пакетов прикладных программ.

3. Знания теории информации и подходов к построению теории информации, применения теории информации для анализа информационных систем и процессов, расчетов, оптимизации детерминированных и случайных информационных систем, и процессов.

4. Формирование умений применять методы теории информации для решения практических задач, применять алгоритмы эффективного, помехозащищенного кодирования, реализовать прикладные задачи теории информации на базе языков программирования и пакетов прикладных программ.

5. Освоение навыков применения теории информации для анализа информационных систем и процессов, расчетов, оптимизации детерминированных и слу-

чайных информационных систем, и процессов.

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Информатика»
2. «Программирование»
3. «Информационные технологии»
4. «Дискретная математика и теоретическая информатика»
5. «Инженерия знаний и базы данных»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Большие данные»
2. «Методы и средства проектирования информационных систем»
3. «Методы искусственного интеллекта»
4. «Цифровое производство»

### 3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

<b>Код компетенции/ индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
ПК-4	Способен владеть методами, способами и средствами получения, хранения, переработки и представления информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией
<i>ПК-4.1</i>	<i>Знает основные методы и способы, средства и методики получения исходной эргономической информации для последующего использования</i>
<i>ПК-4.2</i>	<i>Умеет использовать современные информационные технологии, методы и апробированные методики для получения эргономической информации необходимой для эргономических исследований или проектирования</i>
<i>ПК-4.3</i>	<i>Владеет навыками использования современных информационных технологий для получения, хранения, анализа и представления информации</i>

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

#### 4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1			5
2	Тема 1. Общество и информация	2			5
3	Тема 2. Подходы к оценке количества информации	4			5
4	Тема 3. Статистический подход к оценке количества информации	4	10		5
5	Тема 4. Общая характеристика систем передачи данных	2			5
6	Тема 5. Модель дискретного канала связи	2			5
7	Тема 6. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала связи	3	5		5
8	Тема 7. Модель непрерывного канала связи	2			5
9	Тема 8. Кодирование информации в дискретных каналах связи без шума	4	5		10
10	Тема 9. Кодирование информации в дискретных каналах связи с шумом	4	5		10
11	Тема 10. Преобразование информации в данные	2	5		5
12	Тема 11. Извлечение знаний из информации и данных	3	4		5
13	Заключение	1		1	5
	Итого, ач	34	34	1	75
	Из них ач на контроль	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4			

#### 4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Предмет курса и его задачи. Краткий исторический обзор. Значение и роль теории информации в задачах построения информационных систем. Структура и содержание курса, его связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке дипломированного специалиста.
2	Тема 1. Общество и информация	Развитие общества и накопление информации. Информационный подход к описанию явлений. Категории: сведения, данные, знания, информация. Объекты информационного описания. Будущее и информационное общество.



№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
3	Тема 2. Подходы к оценке количества информации	Основные характеристики информации и методы их оценки. Статистический, семантический и структурный подходы к оценке количества информации. Классификация видов информации. Количество информации и эффективность управления. Превращение информации в коммерческий продукт.
4	Тема 3. Статистический подход к оценке количества информации	Понятие собственной информации. Количество информации в равновероятных и в не равновероятных сообщениях. Энтропия дискретных сообщений и ее свойства. Виды энтропии и их характеристика. Энтропия непрерывных сообщений и ее свойства. Предельные значения энтропии.
5	Тема 4. Общая характеристика систем передачи данных	Проблема передачи данных в АСОИУ. Структурная схема системы передачи данных. Уровни описания системы. Основные составные части системы передачи данных и возможности ее реализации. Обобщенный, дискретный и непрерывный каналы связи.
6	Тема 5. Модель дискретного канала связи	Понятие дискретного канала связи. Граф и матрица дискретного канала связи. Основные характеристики дискретного канала связи. Классификация дискретных каналов связи. Примеры дискретных каналов связи.
7	Тема 6. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала связи	Понятие скорости передачи и пропускной способности. Формулы расчета для дискретных каналов разного типа. Пропускная способность дискретного канала без шума. Пропускная способность дискретного канала с шумом. Методы приближения скорости передачи информации к пропускной способности канала связи.
8	Тема 7. Модель непрерывного канала связи	Понятие непрерывного канала связи. Характеристики непрерывного канала связи. Скорость передачи информации и пропускная способность непрерывного канала связи. Связь пропускной способности с физическими характеристикам непрерывного канала связи. Методы повышения скорости передачи информации в непрерывном канале связи.
9	Тема 8. Кодирование информации в дискретных каналах связи без шума	Теорема Шеннона для дискретного канала связи без шума. Статистическое кодирование и его характеристика. Понятие оптимального кода. Неравенство Крафта и условие построения оптимального кода. Методы построения оптимальных кодов
10	Тема 9. Кодирование информации в дискретных каналах связи с шумом	Теорема Шеннона для дискретного канала связи с шумом. Понятие избыточного кода. Методика формального построения избыточного кода. Линейные, циклические и непрерывные коды. Обратная теорема Шеннона для канала связи с шумом.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
11	Тема 10. Преобразование информации в данные	Логические модели: иерархическая модель, сетевая модель, реляционная модель, модель «сущность — связь» (ER), модель «сущность — атрибут — значение» (EAV), объектно-ориентированная модель, документная модель, звёздная модель и модель снежинки Физические модели: плоская модель, табличная модель, инвертированная модель Прочие модели: ассоциативная модель, корреляционная модель, семантическая модель, модель ХМ, MultiValue, семантическая паутина и именованные графы, склад троек
12	Тема 11. Извлечение знаний из информации и данных	Выборка данных, обогащение данных, трансформация данных, интерпретация данных, модели знаний. Инженерия знаний: интеллектуальный анализ данных, большие данные, машинное обучение, методы искусственного интеллекта. Жизненный цикл данных.
13	Заключение	Основные направления развития теории информации. Возрастание роли информации и коммуникаций в обществе. Стратегия перехода к информационному обществу.

## 4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Оценка количества информации на основе статистического подхода	4
2. Информационная мера Шеннона	3
3. Условная энтропия и взаимная информация	3
4. Непрерывные системы передачи информации	2
5. Метод Шенно-Фано	3
6. Структурная схема системы передачи данных	5
7. Расчет скорости передачи информации и пропускной способности канала связи	4
8. Логические модели данных	5
9. Data Mining	5
Итого	34

#### **4.4 Курсовое проектирование**

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

#### **4.5 Реферат**

Реферат не предусмотрен.

#### **4.6 Индивидуальное домашнее задание**

##### **Задания для ИДЗ**

##### **ИДЗ №1. Информация, данные, знания**

Дать определения из разных литературных источников, провести сравнительный анализ, отметить общее и различия для понятий.

1. Понятие "Данные". Виды данных. Основные структуры данных. Единицы измерения количества данных.
2. Представить структуру и описание процесса передачи данных.
3. Понятие "Знания". Понятия "экстенционал" и "интенционал".
4. Понятие "Информация".

##### **ИДЗ №2. Измерение количества информации. Энтропия**

*Ответить на вопросы:*

1. Формула измерения количества информации Р. Хартли.
2. Понятие информационной энтропии. Единицы измерения энтропии.
3. Развитие теории информации в работах Клода Шеннона. Формула Шеннона.

*Решить задачи:*

1. Привести пример вычисления формулы Хартли для определения числа вопросов в задаче угадывания задуманного числа из заданного интервала (например, 1-32, 1-100).

Представить вопросы и ответы для данного примера.

2. Выбрать любое предложение из текста на русском языке, содержащее не менее 20 букв русского алфавита. Рассчитать количество энтропии, содержащееся в предложении текста по формулам Хартли и Шеннона. Для формулы Шеннона воспользуйтесь частотами встречаемости букв в Национальном Корпусе Русского языка.

Провести сравнение полученных значений.

### **ИДЗ №3. Измерение количества информации. Энтропия**

*Ответить на вопросы:*

1. Понятие условной энтропии
2. Сущность алгоритмического подхода к измерению количества информации.
3. Формула А. А. Харкевича для оценки ценности информации

*Решить задачи:*

1. Составьте информационный тезаурус по теме «информатика».
2. Приведите примеры двух последовательностей символов некоторого алфавита и предложите сравнительную оценку количества информации на основе алгоритмического подхода А. Н. Колмогорова

### **ИДЗ №4. Надежность передачи информации**

*Ответить на вопросы:*

1. Сформулируйте задачу надёжной передачи сообщений.
2. Объясните, почему кодирование с контрольной суммой позволяет обнаружить в процессе передачи только нечётное число ошибок.
3. Дайте определение расстояния Хэмминга между двоичными словами.
4. Какова связь обнаруживающей способности кода с минимальным расстоянием Хэмминга?

*Решить задачу:*

Для слов длины  $m=3$  в алфавите  $V=\{0, 1\}$  используются кодовые слова длины  $n=4$  (3, 4 – коды). Порождающая матрица (3,4) имеет вид:

$[[1, 0, 0, 1], [0, 1, 0, 1], [0, 0, 1, 1]]$ .

Какую по кратности ошибку может обнаружить этот код?

- a) Определите кодовое слово  $b$  для слова исходного сообщения  $a=001$ .
- b) Какое кодовое слово  $b$  соответствует слову исходного сообщения  $a=100$ .
- c) Какое кодовое слово  $b$  соответствует слову исходного сообщения  $a=111$ .

### **ИДЗ №5. Методы эффективного кодирования. Метод Шеннона-Фано**

*Ответить на вопросы:*

1. Дайте определение методов эффективного (оптимального) кодирования
2. Основная теорема Шеннона о эффективном кодировании
3. Опишите метод Шеннона-Фано.

*Решить задачи:*

1. Закодировать сообщение методом Шеннона-Фано

Приведите в отчете полученный код и покажите, как он был получен в виде таблицы с последовательностью расчетов.

2. Алфавит содержит 7 букв, которые встречаются с вероятностями 0,4; 0,2; 0,1; 0,1; 0,1; 0,05; 0,05. Осуществите кодирование по методу Шеннона-Фано

### **ИДЗ №6. Методы эффективного кодирования. Метод Хаффмана**

*Ответить на вопросы:*

1. Опишите метод Хаффмана.
2. Какие существуют другие методы кодирования? Дайте их сравнительную характеристику
3. Укажите правильный вариант ответа. «Если взять два наименее вероятных

символа в алфавите, эти два символа получают кодовые слова с максимальной длиной, отличающиеся:

вариант ответа 1: последним символом

вариант ответа 2: первым символом

*Решить задачи:*

1. Закодировать сообщение методом Хаффмана.

Приведите в отчете полученный код и покажите, как он был получен в виде таблицы с последовательностью расчетов.

2. Алфавит содержит 7 букв, которые встречаются с вероятностями 0,4; 0,2; 0,1; 0,1; 0,1; 0,05; 0,05. Осуществите кодирование по методу Хаффмана.

### **ИДЗ №7. Методы словарного кодирования**

*Ответить на вопросы:*

1. В чем состоит особенность методов словарного кодирования.
2. Дайте сравнительную характеристику наиболее известных методов словарного кодирования (LZ77, LZ78, LZW).
3. Опишите метод Лемпеля-Зива-Велча (LZW)

### **ИДЗ №8. Декодирование информации. Метод Лемпеля-Зива-Велча**

*Ответить на вопросы:*

1. В каких популярных программах реализован метод LZW.
2. Гарантирует ли метод LZW отсутствие потерь или искажений данных.
3. Опишите метод декодирования Лемпеля-Зива-Велча (LZW).

*Решить задачи:*

1. Декодируйте сообщение методом LZW.

99, 256, 257, 258

Приведите описание последовательности выполненных действий декодирования с комментариями выполняемых шагов алгоритма

2. Декодировать сообщение методом LZW

65, 68, 256, 257, 68, 260

Приведите описание последовательности выполненных действий.

### **ИДЗ №9. Марковские случайные процессы. Вычисление вероятностей**

*Ответить на вопросы:*

1. Дайте определение Марковского случайного процесса.
2. Что понимается под предельными вероятностями марковского случайного процесса с непрерывным временем (непрерывная цепь Маркова).
3. Как вычислить предельные вероятности состояний с использованием системы уравнений Колмогорова.

*2. Решить задачи:*

1. Дан граф переходов системы из одного состояния в другое. Граф задан в виде таблицы соответственно варианту. В табл. 1 обозначено: «Исх.» - начало дуги графа, «Вх.» - конец дуги. Под весом дуги понимается интенсивность перехода системы из одного состояния в другое.

Таблица смежности Графа переходов

Требуется:

- 1) Построить по исходным данным граф состояний;
- 2) Рассчитать энтропию системы в исходном состоянии, приняв все состояния равновероятными;
- 3) Составить систему алгебраических уравнений для расчета предельных вероятностей состояний в установившемся режиме;
- 4) Решить систему уравнений (с помощью MatLab, Excel или др.);

2. Для предыдущего примера: определить энтропию системы в установившемся режиме и изменение энтропии.

Первоначально все состояния системы равновероятны.

### **Требования к оформлению ИДЗ**

Отчет выполняется в виде электронного документа в формате .doc или .docx. Шрифт Times new Roman 14 пт, межстрочный интервал 1,5. Иллюстрации нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией либо в соответствии с номером раздела. Рисунок располагается по центру страницы, подпись под рисунком. Таблицы предваряются заголовком, включающим слово «Таблица» (с указанием номера, выравнивается по левому краю) и наименование таблицы. Отчет сдается преподавателю в электронном виде.

#### **4.7 Доклад**

Доклад не предусмотрен.

#### **4.8 Кейс**

Кейс не предусмотрен.

#### **4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. На основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходи-



мых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	5
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	25
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	0
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	5
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	5
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	35
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>75</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Теория информационных процессов и систем [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. бакалавра "Информац. системы и технологии" / [Б. Я. Советов [и др.] ; под ред. Б. Я. Советова, 2016. -312, [1] с.	62
2	Морелос-Сарагоса Р. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. "Прикладные математика и физика" и "Телекоммуникации" : пер. с англ. / Р. Морелос-Сарагоса ; пер. с англ. В.Б. Афанасьева, 2005. - 319 с.	31
Дополнительная литература		
1	Советов, Борис Яковлевич. Информационные технологии [Текст] : учеб. для приклад. бакалавриата : для вузов по всем направлениям / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, 2018. -326, [1] с.	30

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Теория информации. Учебник <a href="https://e.lanbook.com/book/173805">https://e.lanbook.com/book/173805</a>
2	Основы теории информации и криптографии <a href="https://intuit.ru/studies/courses/2256/140/info">https://intuit.ru/studies/courses/2256/140/info</a>

### 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=12979>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Теория информации, данные, знания» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: экзамен.

#### Экзамен

<b>Оценка</b>	<b>Описание</b>
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач

## Особенности допуска

Допуск к экзамену: выполнение минимум шести ИДЗ, написание контрольной работы на положительную оценку.

В ходе экзамена студент должен ответить на два теоретических вопроса билета по курсу, при неполных или неудовлетворительных ответах, студенту могут быть заданы дополнительные вопросы.

## 6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Понятие условной энтропии
2	Сущность алгоритмического подхода к измерению количества информации
3	Формула А. А. Харкевича для оценки ценности информации
4	Сформулируйте задачу надёжной передачи сообщений.
5	Объясните, почему кодирование с контрольной суммой позволяет обнаружить в процессе передачи только нечётное число ошибок
6	Дайте определение расстояния Хэмминга между двоичными словами.
7	Какова связь обнаруживающей способности кода с минимальным расстоянием Хэмминга?
8	Дайте определение методов эффективного (оптимального) кодирования
9	Основная теорема Шеннона о эффективном кодировании
10	Опишите метод Шеннона-Фано
11	Опишите метод Хаффмана.
12	Какие существуют другие методы кодирования? Дайте их сравнительную характеристику
13	Укажите правильный вариант ответа. «Если взять два наименее вероятных символа в алфавите, эти два символа получают кодовые слова с максимальной длиной, отличающиеся последним символом
14	Укажите правильный вариант ответа. «Если взять два наименее вероятных символа в алфавите, эти два символа получают кодовые слова с максимальной длиной, отличающиеся первым символом
15	В чем состоит особенность методов словарного кодирования
16	Дайте сравнительную характеристику наиболее известных методов словарного кодирования (LZ77, LZ78, LZW)
17	Опишите метод Лемпеля-Зива-Велча (LZW)
18	В каких популярных программах реализован метод LZW.
19	Гарантирует ли метод LZW отсутствие потерь или искажений данных.
20	Опишите метод декодирования Лемпеля-Зива-Велча (LZW).

21	Дайте определение Марковского случайного процесса.
22	Что понимается под предельными вероятностями марковского случайного процесса с непрерывным временем (непрерывная цепь Маркова).
23	Как вычислить предельные вероятности состояний с использованием системы уравнений Колмогорова.
24	Что называется информационной скоростью?
25	Как определяется пропускная способность канала?
26	Опишите статистический подход к оценке количества информации
27	Опишите семантический подход к оценке количества информации
28	Опишите структурный подход к оценке количества информации
29	Понятие дискретного канала связи. Граф и матрица дискретного канала связи.
30	Основные характеристики дискретного канала связи.
31	Классификация дискретных каналов связи. Примеры дискретных каналов связи.

### Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический  
 университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Теория информации, данные, знания ФКТИ**

1. Как определяется пропускная способность канала?
2. Опишите метод Шеннона-Фано.
3. Алфавит содержит 7 букв, которые встречаются с вероятностями 0,4; 0,2; 0,1; 0,1; 0,1; 0,05; 0,05. Осуществите кодирование по методу Хаффмана.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

В.В. Цехановский

### Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

**№ 2 Тема: Передача информации по каналу связи**

1. Письменно ответить на вопрос:

Что называется технической скоростью?

2. Решить задачу:

Первичный алфавит состоит из трех знаков с вероятностями  $P_1=0.2$ ;  $P_2=0.7$ ;  $P_3=0.1$ .

Для передачи по каналу без помех использовался равномерный двоичный код. Частота тактового генератора 500 Гц. Какова пропускная способность канала и скорость передачи?

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

### 6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
2	Тема 2. Подходы к оценке количества информации	ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ
3	Тема 3. Статистический подход к оценке количества информации	ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ
4	Тема 4. Общая характеристика систем передачи данных	ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ
5	Тема 5. Модель дискретного канала связи	ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ
6	Тема 6. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала связи	
7		ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ
8	Тема 7. Модель непрерывного канала связи	
9		ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ
10	Тема 8. Кодирование информации в дискретных каналах связи без шума	
11		ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ
12	Тема 9. Кодирование информации в дискретных каналах связи с шумом	
13		ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ
14	Тема 10. Преобразование информации в данные	
15		ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ
17	Тема 1. Общество и информация Тема 2. Подходы к оценке количества информации Тема 3. Статистический подход к оценке количества информации Тема 4. Общая характеристика систем передачи данных Тема 5. Модель дискретного канала связи Тема 6. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала связи Тема 7. Модель непрерывного канала связи Тема 8. Кодирование информации в дискретных каналах связи без шума Тема 9. Кодирование информации в дискретных каналах связи с шумом Тема 10. Преобразование информации в данные Тема 11. Извлечение знаний из информации и данных	Контрольная работа

### 6.4 Методика текущего контроля

#### На лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

#### На практических занятиях

Текущий контроль включает в себя выполнение минимум шести ИДЗ по курсу и написание контрольной работы, по результатам выполнения которых

студент получает допуск на экзамен.

**Выполнение ИДЗ.** ИДЗ считается выполненным, если в нем отражены все необходимые понятия, верно решены все представленные задачи. Работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теме работы. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, ИДЗ считается выполненным. Оценивание по системе ”зачтено/не зачтено”.

**Контрольная работа** оценивается по следующей шкале:

- Отлично – работа выполнена безупречно или с небольшими недочетами, дан исчерпывающий ответ на поставленный вопрос, верно приведено решение предложенной задачи;
- Хорошо – имеются не принципиальные ошибки в решении задачи, ход решения отражён верно, ответ на вопрос максимально приближен к безупречному;
- Удовлетворительно – работа выполнена, но есть принципиальные ошибки в ходе решения задачи, не полностью раскрыт ответ на поставленный вопрос;
- Неудовлетворительно – работа выполнена неудовлетворительно по содержанию, либо не выполнена вовсе.

В ходе проведения семинарских и практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

### **Самостоятельная работа студентов**

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекци-



онных, практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

## 7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя с компьютером, проектор, экран, маркерная доска.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя с компьютером, проектор, экран, маркерная доска.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

## **8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола заседания УМК</b>	<b>Автор</b>	<b>Начальник ОМОЛА</b>