

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт компьютерных систем и информационных технологий  
Кафедра компьютерных систем и сетей



УТВЕРЖДАЮ

Директор

(подпись)

Кочевский А. А.

03

20 25 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по учебной дисциплине**

**«Теория информации и кодирования»**

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

«Компьютерные системы и сети»

Разработчик:

ст.преп. Зверева О.С.  
(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры компьютерных систем и сетей

от « 10 » 03 20 25 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой Попов С. В.  
(подпись)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Теория информации и кодирования»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

1. Выберите один правильный ответ

Что такое энтропия Шеннона?

А) Мера неопределенности случайной величины.

Б) Мера избыточности данных.

В) Мера скорости передачи информации.

Г) Мера сложности алгоритма кодирования.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. Выберите один правильный ответ

Какой код используется для сжатия данных без потерь?

А) Код Хэмминга

Б) Код Хаффмана.

В) Код Рида-Соломона

Г) Код Грея

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. Выберите один правильный ответ

Какой код используется для исправления ошибок в данных?

А) Код Хэмминга

Б) Код Хаффмана.

В) Арифметическое кодирование.

Г) Код Шеннона-Фано.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

4. Выберите один правильный ответ

Что такое избыточность кода?

А) Скорость передачи данных.

Б) Количество ошибок, которые может исправить код.

В) Уровень шума в канале связи.

Г) Разница между фактическим количеством бит и минимально необходимым количеством бит для представления информации.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

## Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между методами кодирования и их примерами.

| Метод кодирования |                              | Пример |                                    |
|-------------------|------------------------------|--------|------------------------------------|
| 1)                | Сжатие без потерь            | А)     | Код Хэмминга.                      |
| 2)                | Помехоустойчивое кодирование | Б)     | JPEG.                              |
| 3)                | Сжатие с потерями            | В)     | Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ). |
| 4)                | Дискретизация сигнала        | Г)     | Код Хаффмана.                      |

Правильный ответ:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Г | А | Б | В |

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. Установите соответствие между терминами и их описаниями:

| Термин |                        | Описание |                                                                      |
|--------|------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------|
| 1)     | Энтропия Шеннона       | А)       | Максимальная скорость передачи данных по каналу.                     |
| 2)     | Избыточность           | Б)       | Способность кода исправлять ошибки.                                  |
| 3)     | Помехоустойчивость     | В)       | Дополнительные биты, используемые для повышения надежности передачи. |
| 4)     | Пропускная способность | Г)       | Мера информации, содержащейся в сообщении.                           |

Правильный ответ:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Г | В | Б | А |

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. Установите соответствие между кодами и их свойствами:

| Код |                   | Свойство |                                                                  |
|-----|-------------------|----------|------------------------------------------------------------------|
| 1)  | Код Хаффмана      | А)       | Префиксный код, используемый для сжатия данных.                  |
| 2)  | Код Хэмминга      | Б)       | Код, исправляющий множественные ошибки в блочных данных.         |
| 3)  | Код Рида-Соломона | В)       | Код, исправляющий одиночные ошибки.                              |
| 4)  | Код Грея          | Г)       | Код, используемый для минимизации ошибок при изменении значений. |

Правильный ответ:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| А | В | Б | Г |

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

4. Установите соответствие между теоремами и их формулировками:

| Теорема |                                     | Формулировка |                                                                              |
|---------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1)      | Теоремы Шеннона для канала с шумами | А)           | Минимальное количество бит для кодирования сообщения без потерь.             |
| 2)      | Теорема Шеннона об источнике        | Б)           | Условие восстановления сигнала по его дискретным отсчетам.                   |
| 3)      | Теорема Котельникова                | В)           | Максимальная скорость передачи информации по каналу с шумом.                 |
| 4)      | Теорема Найквиста                   | Г)           | Частота дискретизации должна быть вдвое больше максимальной частоты сигнала. |

Правильный ответ:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| В | А | Г | Б |

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

### **Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

1. Установите правильную последовательность этапов вычисления энтропии Шеннона:

- А) Вычисление энтропии для каждого символа.
- Б) Получение общей энтропии сообщения.
- В) Вычисление вероятностей появления символов в сообщении.
- Г) Суммирование энтропии всех символов.

Правильный ответ: В, А, Г, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. Установите правильную последовательность этапов передачи информации по каналу связи:

- А) Декодирование сообщения на приемной стороне.
- Б) Передача закодированного сообщения по каналу.
- В) Применение помехоустойчивого кодирования.
- Г) Кодирование сообщения для сжатия данных.

Правильный ответ: Г, Б, А, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. Установите правильную последовательность этапов арифметического кодирования:

А) Разделение интервала вероятностей для каждого символа.

Б) Вычисление вероятностей символов в сообщении.

В) Выбор конечного интервала для всего сообщения.

Г) Преобразование интервала в двоичный код.

Правильный ответ: Б, А, В, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

4. Установите правильную последовательность этапов работы кодера Хэмминга:

А) Добавление контрольных бит в информационное слово.

Б) Обнаружение и исправление ошибок в принятом сообщении.

В) Вычисление значений контрольных бит.

Г) Передача закодированного сообщения.

Правильный ответ: А, В, Г, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

## **Задания открытого типа**

### **Задания открытого типа на дополнение**

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Энтропия Шеннона — это мера \_\_\_\_\_, которая характеризует степень неопределенности случайной величины.

Правильный ответ: информации.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Код Хаффмана является \_\_\_\_\_ кодом, что означает, что ни одно кодовое слово не является префиксом другого.

Правильный ответ: префиксным.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Пропускная способность канала — это максимальная \_\_\_\_\_, которая может быть достигнута при передаче информации по каналу с шумом.

Правильный ответ: скорость передачи информации.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Код Хэмминга используется для \_\_\_\_\_ и исправления ошибок в передаваемых данных.

Правильный ответ: обнаружения.  
Компетенции (индикаторы): ОПК-1

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Арифметическое кодирование — это метод \_\_\_\_\_ данных, который кодирует сообщение в виде дробного числа..

Правильный ответ: сжатия.  
Компетенции (индикаторы): ОПК-1

### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

1. Дайте ответ на вопрос.

1. Перечислите основные свойства кода Хаффмана.

Правильный ответ: префиксность, оптимальность, минимальная избыточность

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. Дайте ответ на вопрос.

Перечислите типы кодов, используемых для исправления ошибок.

Правильный ответ: Хэмминга, Рида-Соломона, Циклические, Сверточные.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. Дайте ответ на вопрос

Перечислите основные методы сжатия данных без потерь.

Правильный ответ: Хаффмана, Арифметическое кодирование, Код Шеннона-Фано.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

4. Дайте ответ на вопрос

Перечислите основные параметры, влияющие на пропускную способность канала связи.

Правильный ответ: Ширина полосы пропускания, Уровень шума, Мощность сигнала, Тип модуляции.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

5. Дайте ответ на вопрос

Перечислите основные типы избыточности в теории информации.

Правильный ответ: Статистическая избыточность, Структурная избыточность, Избыточность кодирования, Избыточность передачи.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

### **Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. В результате статистических испытаний установлено, что при передаче каждых 100 сообщений длиной по 5 символов в сообщении символ К встречается 50 раз, а символ Т – 30 раз. Вместе с символом К символ Т встречается 10 раз. Определить условные энтропии  $H(K/T)$

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 60 мин.

Ожидаемый результат:

Общее количество переданных символов

$$n = 100 \cdot 5 = 500$$

Вероятность появления символа К

$$p(K) = \frac{50}{500} = 0,1.$$

Вероятность появления символа Т

$$p(T) = \frac{30}{500} = 0,06.$$

Вероятность совместного появления символа К и Т

$$p(KT) = \frac{10}{500} = 0,02.$$

Так как  $p(KT) = p(T)p(K/T) = p(K)p(T/K)$ , то условная вероятность появления символа К относительно Т

$$p(K/T) = \frac{p(KT)}{p(T)} = \frac{0,02}{0,06} = 0,33.$$

Условная энтропия символа К относительно Т

$$\begin{aligned} H(K/T) &= -\sum p(b_j / a_i) \log_2 p(b_j / a_i) = -\{p(K/T) \log_2 p(K/T) + \\ &+ [1 - p(K/T)] \log_2 [1 - p(K/T)]\} = -(0,33 \log_2 0,33 + \\ &+ 0,67 \log_2 0,67) = 0,9149, \text{бит/символ.} \end{aligned}$$

Правильный ответ: 0,9149 бит/символ

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. Построить неравномерный код Шеннона-Фано для следующих вероятностей появления:  $p_1=0,11$ ;  $p_2=0,16$ ,  $p_3=0,03$ ;  $p_4=0,26$ ;  $p_5=0,04$ ;  $p_6=0,05$ ;  $p_7=0,03$ ;  $p_8=0,02$ ;  $p_9=0,30$

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 60 мин.

Ожидаемый результат:

Построим неравномерный код по методике Шеннона-Фано.

| $p(x_i)$ | $p_i$ | Шаг |   |   |   |   | k     | l |
|----------|-------|-----|---|---|---|---|-------|---|
|          |       | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |       |   |
| 0,3      | $p_9$ | 0   | 0 |   |   |   | 00    | 2 |
| 0,26     | $p_4$ |     | 1 |   |   |   | 01    | 2 |
| 0,16     | $p_2$ | 1   | 0 | 0 |   |   | 100   | 3 |
| 0,11     | $p_1$ |     |   | 1 |   |   | 101   | 3 |
| 0,05     | $p_6$ |     | 1 | 0 | 0 |   | 1100  | 4 |
| 0,04     | $p_5$ |     |   |   | 1 |   | 1101  | 4 |
| 0,03     | $p_3$ |     |   | 1 | 0 | 0 | 11100 | 5 |
| 0,03     | $p_7$ |     |   |   |   | 1 | 11101 | 5 |
| 0,02     | $p_8$ |     |   |   | 1 |   | 1111  | 4 |

Правильный ответ: 101, 100, 11100, 01, 1101, 1100, 11101, 1111, 00  
 Компетенции (индикаторы): ОПК-1

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Теория информации и кодирования» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической  
комиссии института компьютерных  
систем и информационных технологий



Ветрова Н.Н.

### **Лист изменений и дополнений**

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Виды дополнений и<br/>изменений</b> | <b>Дата и номер протокола<br/>заседания кафедры<br/>(кафедр), на котором были<br/>рассмотрены и одобрены<br/>изменения и дополнения</b> | <b>Подпись<br/>(с расшифровкой)<br/>заведующего кафедрой<br/>(заведующих кафедрами)</b> |
|------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                        |                                                                                                                                         |                                                                                         |
|                  |                                        |                                                                                                                                         |                                                                                         |
|                  |                                        |                                                                                                                                         |                                                                                         |
|                  |                                        |                                                                                                                                         |                                                                                         |