

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

Краснодонский факультет инженерии и менеджмента (филиал)
Кафедра информационных технологий и транспорта



УТВЕРЖДАЮ:
Директор
Панайотов К.К.

«14» марта 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине
Теория информации и кодирования

(наименование учебной дисциплины, практики)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Компьютерные системы и сети»

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик(разработчики):

доцент

Бихдрикер А.С.

(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры информационных технологий и транспорта от «26» февраля 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой
информационных
технологий и транспорта

Верительник Е.А

(подпись)

Краснодон 2025

Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Теория информации и кодирования»

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ.

1. 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-3 (ОПК-3.2)

2. 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-3 (ОПК-3.2)

3. 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-3 (ОПК-3.2)

4. 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-3 (ОПК-3.2)

Задания закрытого типа на установление соответствие

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

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: 1Г, 2А, 3Б, 4В

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.2)

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: 1Г, 2В, 3Б, 4А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.2)

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 Грэя | Г) Код, используемый для минимизации ошибок при изменении значений. |
|-------------|---|

Правильный ответ: 1А, 2В, 3Б, 4Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.2)

4. Установите соответствие между теоремами и их формулировками:

Теорема	Формулировка
1) Теоремы Шеннона для канала с А) шумами	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: 1В, 2А, 3Г, 4Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.2)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

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-3 (ОПК-3.2)

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-3 (ОПК-3.2)

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-3 (ОПК-3.2)

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-3 (ОПК-3.2)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Энтропия Шеннона – это мера _____, которая характеризует степень неопределенности случайной величины.

Правильный ответ: Информации.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.2)

2. Код Хаффмана является _____ кодом, что означает, что ни одно кодовое слово не является префиксом другого.

Правильный ответ: Префиксным.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.2)

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

Правильный ответ: Скорость передачи информации.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.2)

4. Код Хэмминга используется для _____ и исправления ошибок в передаваемых данных.

Правильный ответ: Обнаружения.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.2)

5. Арифметическое кодирование — это метод _____ данных, который кодирует сообщение в виде дробного числа.

Правильный ответ: Сжатия.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.2)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Дайте ответ на вопрос.

1. Перечислите основные свойства кода Хаффмана.

Правильный ответ: Префиксность, оптимальность, минимальная избыточность.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.2)

2. Перечислите типы кодов, используемых для исправления ошибок.

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

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.2)

3. Перечислите основные методы сжатия данных без потерь.

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

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.2)

4. Перечислите основные параметры, влияющие на пропускную способность канала связи.

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

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.2)

5. Перечислите основные типы избыточности в теории информации.

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

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.2)

Задания открытого типа с развернутым ответом

Дайте развернутый ответ на вопрос.

1. В результате статистических испытаний установлено, что при передаче каждого из 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

$$n = 100 * 5 = 500$$

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-3 (ОПК-3.2)

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	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		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-3 (ОПК-3.2)

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 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Председатель учебно-методической комиссии Краснодонского факультета инженерии и менеджмента (филиала)



Родионова О.Ю.

Лист изменений и дополнений

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