

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.06.2026 12:27:13  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a878808577379

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине  
«Теория передачи информации (научный семинар)» по направлению подготовки  
(специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности  
(профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств  
для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)  
Теория передачи информации (научный семинар)**

Направление подготовки (специальность)  
01.04.02 – Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)  
Математическое моделирование и искусственный интеллект

Присваиваемая квалификация (степень)  
Магистр

Форма обучения  
Очная

Год набора 2026

Челябинск 2026 г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Теория передачи информации (научный семинар)» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 2

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
  - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Теория передачи информации (научный семинар)» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 3

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность: Математическое моделирование и искусственный интеллект

Дисциплина: Теория передачи информации

Семестр (семестры) изучения: № семестра 3

Форма (формы) промежуточной аттестации: зачет

*Примечание:* для оценивания результатов используется балльно-рейтинговая система.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины Б1.В.07 «Теория передачи информации» направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП ВО	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
<b>ПК-1: Способен ставить, формализовать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные</b>	ПК-1.1. Разрабатывает и исследует математические модели прикладных задач, системно анализирует научные проблемы, участвует в их исследовании	Знать: Основные понятия и теоремы теории передачи информации, базовые модели линий передачи информации, применяемые для описания линий связи в области профессиональной деятельности.  Уметь: Проводить исследование и анализ выбранной модели канала связи; интерпретировать результаты анализа для заинтересованных лиц; устанавливать причинно-следственные связи между явлениями в канале связи; проводить сбор, обработку и анализ данных для определения ключевых свойств канала связи.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Теория передачи информации (научный семинар)» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 4

<b>результаты</b>		Владеть: Практическим опытом построения моделей систем передачи информации; математическими методами ее обработки при решении типовых задач; выполнения классификации явлений системы и описания причинно-следственных связей между явлениями.
-------------------	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Теория передачи информации (научный семинар)» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 5

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

Код, наименование компетенции и согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Контролируемые темы/разделы (номер и название раздела из РПД п.2.2)	Семестр	Номер задания	Наименование оценочного средства
ПК-1: Способен ставить, формализовать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	Знать: Основные понятия и теоремы теории передачи информации, базовые модели линий передачи информации, применяемые для описания линий связи в области профессиональной деятельности. Уметь: Проводить исследование и анализ выбранной модели канала связи; интерпретировать результаты анализа для заинтересованных лиц; устанавливать причинно-следственные связи между явлениями в канале связи; проводить сбор, обработку и анализ данных для определения ключевых свойств канала связи. Владеть: Практическим опытом построения моделей систем передачи информации; математическими методами ее обработки при решении типовых задач; выполнения классификации явлений системы и описания причинно-следственных связей между явлениями	Раздел 1. Введение	3	1	Семестровые (домашние) задания
		Раздел 2. Характеристика информационного канала связи	3	2	Семестровые (домашние) задания
		Раздел 3. Эффективное кодирование	3	2	Семестровые (домашние) задания
		Раздел 4. Помехоустойчивое кодирование	3		Зачетная контрольная работа

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Теория передачи информации (научный семинар)» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 6

...							
-----	--	--	--	--	--	--	--

### 3.2 Содержание оценочных средств

#### Типовые контрольные задания для домашних (семестровых) заданий для текущей аттестации

Семестровое задание 1.

Вариант №1

Канал связи задан канальной матрицей.

А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.

Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.

В) Найти пропускную способность канала связи.

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 3 & 6 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \\ 6 & 6 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 6 \end{pmatrix} p_1 = 0,5; p_2 = 0,3; p_3 = 0,2$$

Вариант №2

Канал связи задан канальной матрицей.

А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.

Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.

В) Найти пропускную способность канала связи.

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 5 & 5 & 5 \\ 1 & 3 & 1 \\ 5 & 5 & 5 \\ 2 & 1 & 2 \\ 5 & 5 & 5 \end{pmatrix} p_1 = 0,15; p_2 = 0,7; p_3 = 0,15$$

Семестровое задание 2

Вариант 1

Дан источник информации

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
0,2	0,18	0,15	0,11	0,1	0,095	0,087	0,078

- 1) Построить код Фано – Шеннона и его кодовое дерево. Найти среднюю длину кодовой комбинации и сравнить ее с энтропией источника.
- 2) Реализовать процедуру построения кода Хаффмана, строя кодовое дерево проследить движение буквы по строкам и столбцам. Выписать код по построенному кодовому дереву.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Теория передачи информации (научный семинар)» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 7

- 3) Сравнить среднюю длину кодового слова в коде Хаффмана со средней длиной в коде Фано – Шеннона

Вариант 2

Дан источник информации

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
0,26	0,21	0,18	0,14	0,12	0,06	0,021	0,009

- 1) Построить код Фано – Шеннона и его кодовое дерево. Найти среднюю длину кодовой комбинации и сравнить ее с энтропией источника.
- 2) Реализовать процедуру построения кода Хаффмана, строя кодовое дерево проследить движение буквы по строкам и столбцам. Выписать код по построенному кодовому дереву.
- 3) Сравнить среднюю длину кодового слова в коде Хаффмана со средней длиной в коде Фано – Шеннона

Вариант №3

Канал связи задан канальной матрицей.

А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.

Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.

В) Найти пропускную способность канала связи.

$$\begin{pmatrix} \frac{5}{8} & \frac{1}{8} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{8} & \frac{3}{4} & \frac{1}{8} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{8} & \frac{5}{8} \end{pmatrix} p_1 = 0,25; p_2 = 0,5; p_3 = 0,25$$

Вариант №4

Канал связи задан канальной матрицей.

А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.

Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.

В) Найти пропускную способность канала связи.

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{2} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{2} \end{pmatrix} p_1 = 0,6; p_2 = 0,15; p_3 = 0,25$$

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Теория передачи информации (научный семинар)» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 8

#### Вариант №5

Канал связи задан канальной матрицей.

А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.

Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.

В) Найти пропускную способность канала связи.

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{3} & \frac{4}{9} & \frac{2}{9} \\ \frac{4}{9} & \frac{1}{9} & \frac{4}{9} \\ \frac{2}{9} & \frac{4}{9} & \frac{1}{3} \end{pmatrix} p_1 = 0,1; p_2 = 0,7; p_3 = 0,2$$

#### Вариант №6

Канал связи задан канальной матрицей.

А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.

Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.

В) Найти пропускную способность канала связи.

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{7} & \frac{3}{7} & \frac{3}{7} \\ \frac{3}{7} & \frac{2}{7} & \frac{2}{7} \\ \frac{3}{7} & \frac{2}{7} & \frac{2}{7} \end{pmatrix} p_1 = 0,35; p_2 = 0,15; p_3 = 0,5$$

#### Вариант №7

Канал связи задан канальной матрицей.

А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.

Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.

В) Найти пропускную способность канала связи.

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & \frac{1}{6} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{6} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} \end{pmatrix} p_1 = 0,9; p_2 = 0,05; p_3 = 0,05$$

#### Вариант №8

Канал связи задан канальной матрицей.

А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.

Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.

В) Найти пропускную способность канала связи.

$$\begin{pmatrix} \frac{5}{12} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{3} & \frac{7}{12} & \frac{1}{12} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{12} & \frac{2}{3} \end{pmatrix} p_1 = 0,45; p_2 = 0,5; p_3 = 0,05$$

Вариант №9

Канал связи задан канальной матрицей.

А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.

Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.

В) Найти пропускную способность канала связи.

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{3} & \frac{4}{9} & \frac{2}{9} \\ \frac{4}{9} & \frac{1}{9} & \frac{4}{9} \\ \frac{2}{9} & \frac{4}{9} & \frac{1}{3} \end{pmatrix} p_1 = 0,3; p_2 = 0,4; p_3 = 0,3$$

Вариант №10

Канал связи задан канальной матрицей.

А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.

Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.

В) Найти пропускную способность канала связи.

$$\begin{pmatrix} \frac{2}{11} & \frac{4}{11} & \frac{5}{11} \\ \frac{4}{11} & \frac{5}{11} & \frac{2}{11} \\ \frac{5}{11} & \frac{2}{11} & \frac{4}{11} \end{pmatrix} p_1 = 0,8; p_2 = 0,15; p_3 = 0,05$$

Вариант №11

Канал связи задан канальной матрицей.

А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.

Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.

В) Найти пропускную способность канала связи.

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{5} & \frac{8}{15} & \frac{4}{15} \\ \frac{8}{15} & \frac{1}{3} & \frac{1}{5} \\ \frac{4}{15} & \frac{1}{5} & \frac{8}{15} \end{pmatrix} p_1 = 0,45; p_2 = 0,15; p_3 = 0,4$$

Вариант №12

Канал связи задан канальной матрицей.

А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.

Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.

В) Найти пропускную способность канала связи.

$$\begin{pmatrix} 5 & 1 & 1 \\ 8 & 8 & 4 \\ 1 & 3 & 1 \\ 8 & 8 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \\ 4 & 2 & 4 \end{pmatrix} p_1 = 0,25; p_2 = 0,15; p_3 = 0,6$$

Вариант №13

Канал связи задан канальной матрицей.

- А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.  
 Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.  
 В) Найти пропускную способность канала связи.

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 5 & 5 & 5 \\ 1 & 3 & 1 \\ 5 & 5 & 5 \\ 2 & 1 & 2 \\ 5 & 5 & 5 \end{pmatrix} p_1 = 0,65; p_2 = 0,15; p_3 = 0,2$$

Вариант №14

Канал связи задан канальной матрицей.

- А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.  
 Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.  
 В) Найти пропускную способность канала связи.

$$\begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 9 & 9 & 3 \\ 4 & 1 & 4 \\ 9 & 9 & 9 \\ 1 & 4 & 2 \\ 3 & 9 & 9 \end{pmatrix} p_1 = 0,55; p_2 = 0,25; p_3 = 0,2$$

Вариант №15

Канал связи задан канальной матрицей.

- А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.  
 Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.  
 В) Найти пропускную способность канала связи.

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 4 & 4 \\ 1 & 1 & 1 \\ 4 & 2 & 4 \\ 1 & 1 & 1 \\ 4 & 4 & 2 \end{pmatrix} p_1 = 0,2; p_2 = 0,7; p_3 = 0,1$$

Вариант №16

Канал связи задан канальной матрицей.

- А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.  
 Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.  
 В) Найти пропускную способность канала связи.

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 \\ \frac{7}{7} & \frac{7}{7} & \frac{7}{7} \\ 3 & 3 & 1 \\ \frac{7}{7} & \frac{7}{7} & \frac{7}{7} \\ 2 & 1 & 4 \\ \frac{7}{7} & \frac{7}{7} & \frac{7}{7} \end{pmatrix} p_1 = 0,15; p_2 = 0,75; p_3 = 0,1$$

Вариант №17

Канал связи задан канальной матрицей.

- А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.  
 Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.  
 В) Найти пропускную способность канала связи.

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 & 1 \\ \frac{5}{5} & \frac{10}{10} & \frac{10}{10} \\ 3 & 1 & 1 \\ \frac{10}{10} & \frac{2}{2} & \frac{5}{5} \\ 1 & 1 & 7 \\ \frac{10}{10} & \frac{5}{5} & \frac{10}{10} \end{pmatrix} p_1 = 0,25; p_2 = 0,35; p_3 = 0,4$$

Вариант №18

Канал связи задан канальной матрицей.

- А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.  
 Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.  
 В) Найти пропускную способность канала связи.

$$\begin{pmatrix} 5 & 1 & 1 \\ \frac{8}{8} & \frac{8}{8} & \frac{4}{4} \\ 1 & 1 & 1 \\ \frac{4}{4} & \frac{2}{2} & \frac{4}{4} \\ 1 & 3 & 1 \\ \frac{8}{8} & \frac{8}{8} & \frac{2}{2} \end{pmatrix} p_1 = 0,2; p_2 = 0,5; p_3 = 0,3$$

Вариант №19

Канал связи задан канальной матрицей.

- А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.  
 Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.  
 В) Найти пропускную способность канала связи.

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ \frac{3}{3} & \frac{2}{2} & \frac{6}{6} \\ 1 & 1 & 1 \\ \frac{2}{2} & \frac{6}{6} & \frac{3}{3} \\ 1 & 1 & 1 \\ \frac{6}{6} & \frac{3}{3} & \frac{2}{2} \end{pmatrix} p_1 = 0,15; p_2 = 0,8; p_3 = 0,05$$

Вариант №20

Канал связи задан канальной матрицей.

- А) Найти энтропию сообщения на выходе канала связи, если распределение вероятностей на входе заданы.  
 Б) Найти условную энтропию сообщения на выходе и скорость передачи информации по каналу.  
 В) Найти пропускную способность канала связи.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Теория передачи информации (научный семинар)» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 12

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 5 & 5 & 5 \\ 1 & 3 & 1 \\ 5 & 5 & 5 \\ 2 & 1 & 2 \\ 5 & 5 & 5 \end{pmatrix} p_1 = 0,35; p_2 = 0,4; p_3 = 0,25$$

### Перечень вопросов к зачету

1. Структурная схема дискретного канала связи и назначение ее элементов.
2. Мера Хартли и ее аддитивность.
3. Энтропия сообщения как мера его неопределенности. Для какого распределения вероятностей состояний дискретного источника информации его энтропия максимальна?
4. Энтропия непрерывных сообщений, приведенная энтропия. Для какой плотности распределения вероятностей состояний непрерывного события максимальна энтропия этого сообщения:
  - а) для плотностей с заданной дисперсией;
  - б) для плотностей сосредоточенных на отрезке [a, b]
  - с) для распределений, сосредоточенных на с фиксированным средним значением.
5. Энтропия объединения двух ансамблей сообщений, ее свойства.
6. Условная энтропия и ее свойства.
7. Характеристики информационного канала связи: скорость создания информации, скорость передачи информации, пропускная способность канала связи. Их вычисление для дискретного канала без помех.
8. Вычисление скорости передачи информации пропускной способности дискретного канала связи при наличии помех. Найти пропускную способность симметричного бинарного канала связи с вероятностью неправильной передачи равной . При каком значении пропускная способность канала равна нулю?
9. Теорема Котельникова. Вычисление пропускной способности непрерывного канала связи (формула Шеннона).
10. Понятие кода. Равномерные и неравномерные коды, префиксные коды, блочные коды, бинарные коды, блочное кодирование, кодовая комбинация, ее вес и значность, значность равномерного кода, основание кода, кодовое дерево, расстояние Хемминга, кодовое расстояние.
11. Теорема Шеннона для канала без помех. Эффективное кодирование (сжатие информации). Методы эффективного кодирования: Шеннона – Фано и Хаффмена.
12. Теорема Шеннона для канала с помехами. Понятие о помехоустойчивых (корректирующих) кодах, вектор ошибки. Каким должен быть равномерный код, чтобы он обнаруживал и исправлял (только обнаруживал) все ошибки кратности?
13. Построение линейных (n, m) кодов с заданным кодовым расстоянием d: 1) Определение подходящего при заданных m и d.; 2) построение производящей матрицы и кода; 3) кодовая таблица; 4) построение проверочной (исправляющей матрицы); 5) синдром ошибки для полученной кодовой комбинации. Методы декодирования для линейных кодов: с помощью кодовой таблицы, с помощью синдрома ошибки.
14. Построить линейный (n, 3) код исправляющий одиночные ошибки минимальным n.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Теория передачи информации (научный семинар)» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 13

15. Совершенные коды Хемминга: построение, декодирование, примеры.
16. Бинарные циклические  $(n, m)$  коды, исправляющие все одиночные ошибки: 1) выбор при фиксированном  $m$  значности  $n$  из оценки Плоткина; 2) выбор производящего многочлена (как по нему строятся производящая и проверочные матрицы)?; 3) алгоритм кодирования; 4) алгоритмы декодирования. Какие особенности циклического кода? Как реализуется циклический сдвиг?
17. Арифметические  $AN$  коды: построение и декодирование.
18. Самодополняющиеся арифметические  $AN+b$  коды: построение и декодирование.
19. Каким должно быть  $A$  и число кодируемых символов  $m$ , чтобы бинарный арифметический  $AN$  код исправлял все одиночные ошибки?
20. Докажите, что если арифметическое кодовое расстояние  $AN$  кода, больше или равняется  $2t+1$ , то он обнаруживает и исправляет все ошибки арифметической кратности меньше или равной  $t$ .

#### 4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Балльно-рейтинговая система оценки знаний студента по дисциплине выстраивается на основе балловой оценки различных форм деятельности студентов.

Итоговая оценка выставляется, исходя из количества баллов, набранных в течение семестра и полученных за зачетную контрольную работу.

0-49 баллов - не зачтено (неудовлетворительно) (2);

50-69 баллов - зачтено (удовлетворительно) (3);

70-90 баллов - зачтено (хорошо) (4);

91-100 баллов - зачтено (отлично) (5).

##### Начисляемые рейтинговые баллы.

**(По каждой позиции указывается максимальный балл)**

Домашние (семестровые) задания (3 части) –  $15+15+30=60$

Решение задач из лекций - 10

Посещаемость - 10

Зачетная контрольная работа - 20

Итого 100 баллов

#### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Итоговая зачетная работа проводится в присутствии преподавателя и предполагает решение задач и развернутый, полный ответ на теоретические вопросы. Вопросы составляются с учётом материала, пройденного на практических занятиях и вынесенного на самостоятельную работу.

#### 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

##### 4.2.1 Критерии оценивания домашнего (семестрового) задания

Максимальный балл за 1 часть, 2 часть соответственно 15,15 баллов

Балл	15 баллов	12-14 баллов	8-11 баллов	0-7 баллов
Уровень	высокий	средний	базовый	недостаточный

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Теория передачи информации (научный семинар)» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 14

освоения проверяемых компетенций				
Критерии оценивания	Полностью выполнено задание, получен правильный ответ	Задание выполнено, но имеются не значительные недочеты или арифметическ ие ошибки	Задание выполнено на 70%	Задание не выполнено, имеются грубые ошибки

Максимальный балл за 3 часть — 30 баллов

Балл	30 баллов	25-29 баллов	16-22 баллов	0-15 баллов
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	недостаточный
Критерии оценивания	Полностью выполнено задание, получен правильный ответ	Задание выполнено, но имеются не значительные недочеты или арифметическ ие ошибки	Задание выполнено на 70%	Задание не выполнено, имеются грубые ошибки

#### 4.2.2 Критерии оценивания зачетной контрольной работы

Максимальный балл за зачетную контрольную работу — 20 баллов. Этот балл складывается из баллов, полученных за каждый вопрос.

##### Критерии оценивания теоретического вопроса с доказательством

Максимальный балл — 5.

<b>5 баллов</b>	<b>4 балла</b>	<b>3 балла</b>	<b>0-2 баллов</b>
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Даны аккуратные определения и подробные доказательства теорем, свойств. Объяснены все	Даны определения и доказательства теорем, свойств. Не объяснены некоторые обозначения.	Определения и доказательства в целом приведены, но содержат незначительные неточности,	Ответ на вопрос отсутствует или содержит определения и формулировки, содержащие значительные ошибки

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Теория передачи информации (научный семинар)» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 15

обозначения, участвующие в ответе.	Возможны незначительные неясности в изложении.	недостаточная ясность изложения. Возможно, не приведены доказательства.
---------------------------------------	---	---

### Критерии оценивания задачи

Максимальный балл — 5.

5 баллов	4 балла	3 баллов	0-2 балла
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Дано полное обоснованное решение задачи.	В представленном решении имеются мелкие недочеты или арифметические ошибки	Дано решение задачи с неполным обоснованием.	Задача не решена или ее решение не обосновано.

### 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

1. Высокий уровень сформированности компетенций – 91-100 баллов соответствует оценке «зачтено»:
  - предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности.
  - студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, решать ситуационные задачи, критически оценивать информацию, формулировать собственные выводы.
2. Средний уровень – 70-90 соответствует оценке «зачтено»:
  - предполагает формирование компетенций на среднем уровне: формируется комплексное знание особенностей решения прикладных задач, умение сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения прикладных задач.
  - студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже среднего.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Теория передачи информации (научный семинар)» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 16

3. Базовый уровень – 50-69 баллов соответствует оценке «зачтено»:
- предполагает формирование компетенций на начальном уровне, студент освоил основные понятия и положения изучаемой дисциплины.
4. Низкий уровень - 0-49 баллов соответствует оценке «не зачтено»
- фрагментарные знания;
  - отказ от ответа;
  - знание отдельных рекомендованных источников;
  - неумение использовать научную терминологию;
  - наличие грубых ошибок.

