

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таскаев Сергей Васильевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.06.2026 12:29:24

Уникальный программный ключ:

04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322525



МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Математический факультет

Кафедра компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория информации»

по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность

специализации № 1 «Анализ безопасности компьютерных систем»

Версия документа - 1	стр. 1	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

**Фонд оценочных средств  
для промежуточной аттестации  
по дисциплине  
Теория информации**

Направление подготовки (специальность)  
10.05.01 Компьютерная безопасность

Направленность (профиль)  
специализация № 1 «Анализ безопасности компьютерных систем»

Присваиваемая квалификация  
специалист по защите информации

Форма обучения  
очная

Год набора 2026

Челябинск 2026 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория информации»  
по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность  
специализации № 1 «Анализ безопасности компьютерных систем»

Версия документа - 1

стр. 2

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 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»)  
Математический факультет  
Кафедра компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория информации»  
по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность  
специализации № 1 «Анализ безопасности компьютерных систем»

Версия документа - 1

стр. 3

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность.

Специализация № 1 «Анализ безопасности компьютерных систем».

Дисциплина: **Теория информации**

Семестр (семестры) изучения: 5 семестр

Форма (формы) промежуточной аттестации: экзамен 5 семестр.

Используется балльно-рейтинговая система для оценивания результатов.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Теория информации» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК-3	Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает фундаментальные понятия теории информации (энтропия, взаимная информация, источники сообщений, каналы связи, коды), свойства энтропии и взаимной информации; основные результаты о кодировании дискретных источников сообщений при наличии и отсутствии шума; основные методы оптимального кодирования источников информации и помехоустойчивого кодирования каналов связи (коды - линейные, циклические, Хемминга); понятие пропускной способности канала связи, прямую и обратную теоремы кодирования. ОПК-3.2. Умеет вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информация, пропускная способность); решать типовые задачи кодирования и декодирования;	Знать: – фундаментальные понятия теории информации (энтропия, взаимная информация, источники сообщений, каналы связи, коды), свойства энтропии и взаимной информации; – основные результаты о кодировании дискретных источников сообщений при наличии и отсутствии шума; – основные методы оптимального кодирования источников информации и помехоустойчивого кодирования каналов связи (коды - линейные, циклические, Хемминга); – понятие пропускной способности канала связи, прямую и обратную теоремы кодирования. Уметь: – вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информация, пропускная способность);



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория информации»  
по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность  
специализации № 1 «Анализ безопасности компьютерных систем»

Версия документа - 1

стр. 4

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		работать с научно-технической литературой по тематике дисциплины. ОПК-3.3. Владеет основами построения математических моделей текстовой информации и моделей систем передачи информации.	<ul style="list-style-type: none"><li>– решать типовые задачи кодирования и декодирования;</li><li>– работать с научно-технической литературой по тематике дисциплины. Владеть:</li><li>– основами построения математических моделей текстовой информации и моделей систем передачи информации;</li><li>– навыками применения математического аппарата для решения прикладных теоретико-информационных задач.</li></ul>
--	--	--	---



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория информации»  
по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность  
специализации № 1 «Анализ безопасности компьютерных систем»

Версия документа - 1

стр. 5

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1. Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции / планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1.	ОПК-3	1. Энтропия и информация	Контрольная работа №1. Решение задач.	Теоретические вопросы к экзамену
2.	ОПК-3	2. Источники сообщений	Контрольная работа №1. Решение задач.	Теоретические вопросы к экзамену
3.	ОПК-3	3. Кодирование источников сообщений	Контрольная работа №1. Решение задач.	Теоретические вопросы к экзамену
4.	ОПК-3	4. Помехоустойчивое кодирование	Контрольная работа №2. Решение задач.	Теоретические вопросы к экзамену
5.	ОПК-3	5. Теоремы кодирования для каналов связи	Контрольная работа №2. Решение задач.	Теоретические вопросы к экзамену

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория информации»  
по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность  
специализации № 1 «Анализ безопасности компьютерных систем»

Версия документа - 1

стр. 6

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 3.2. Содержание оценочных средств

### Пример Контрольной работы №1

Задача №1. С помощью кодирования Шеннона-Фано закодировать сообщение "АББАТСТВО".

Задача №2. С помощью адаптивного кодирования Хаффмана закодировать сообщение "АВССАА".

Задача №3. Декодировать сообщение из 5 символов, закодированное с помощью арифметического кодирования. Вероятности символов:  $p(A) = 0.4$ ;  $p(B) = 0.6$ .  
Сообщение: 110110.

Задача №4. Определить пропускную способность двоичного симметричного канала с матрицей

$$P(Y|X) = \begin{pmatrix} 0.75 & 0.25 \\ 0.4 & 0.6 \end{pmatrix}.$$

### Пример Контрольной работы №2:

Задание №1. Выяснить, является ли отображение из  $F_2$  в  $F_4$  линейным кодированием и для линейного кодирования найти порождающую и проверочную матрицу:

$$\varphi(a_1; a_2) = (a_1 + a_2; a_1^2; a_2^3; a_1 + a_2).$$

Задание №2. Дан код Хэмминга ( $m=4$ ) с упорядоченной проверочной матрицей. Декодировать сообщение 10001011111100.

Задание №3. Записать проверочную матрицу матрицу для БЧХ-кода в узком смысле с параметрами  $n = 8$ ,  $q = 7$ ,  $d = 5$ .

Задание №4. Задан порождающий многочлен  $p(x) = x^4 + x^3 + x^2 + 1$  циклического кода над полем  $F_2$ . Найти длину кодовых последовательностей. Построить порождающую и проверочную матрицы.

### Пример экзаменационной Контрольной работы:

Задача №1. С помощью алгоритма Барроуза - Уилера (BWT) + Move To Front (MTF) закодировать сообщение "СВАВСА".

Задача №2. Найти среднее количество взаимной информации между входом  $X$  и выходом  $Y$ , если система передачи описывается матрицей

$$P(X,Y) = \begin{pmatrix} 0.1 & 0 & 0.4 \\ 0 & 0.1 & 0.2 \\ 0.05 & 0.15 & 0 \end{pmatrix}.$$

Задача №3. Задан порождающий многочлен  $p(x) = (x + 1)(x^3 + x^2 + 1)$  циклического кода над полем  $F_2$ . Найти длину кодовых последовательностей. Построить порождающую и проверочную матрицы. Найти кодовое расстояние  $d$  и число исправляемых ошибок  $t$ . Вычислить синдром ошибки в последнем бите.

Задача №4. Орудие стреляет по удаленной цели. При каждом выстреле цель поражается с вероятностью  $p = 0.05$ . Разведка может только один раз проверить, была ли цель поражена хотя бы один раз. Через некоторое количество выстрелов следует провести проверку, чтобы она обладала максимальной энтропией?



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория информации»  
по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность  
специализации № 1 «Анализ безопасности компьютерных систем»

Версия документа - 1

стр. 7

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### База тестовых вопросов к экзамену

1. Дискретный источник сообщений. Совместно заданные источники. Бит, нат, дит.
2. Мера неопределенности случайного события по Хартли. Энтропия источника, свойства.
3. Условная собственная информация одного сообщения относительно другого. Условная энтропия источника относительно сообщения. Условная энтропия одного источника относительно другого источника. Свойства условной энтропии.
4. Код над алфавитом источника. Кодирование дискретных источников неравномерными кодами. Префиксный код. Неравенство Крафта. Критерий существования двоичного префиксного кода. Прямая и обратная теоремы кодирования. Оптимальный неравномерный код Хаффмана.
5. Взаимная информация между сообщениями, свойства. Средняя взаимная информация между источниками, свойства.
6. Двоичный симметричный канал. Значение средней взаимной информации в ДСК канале. Определение дискретного канала. Что значит задать канал? Определение дискретного источника без памяти. Определение кода канала. Дать определение скорости кода в канале. Средняя вероятность ошибки декодирования кода канала. Информационная емкость дискретного канала без памяти. Значение информационной емкости двоичного симметричного канала.
7. Пропускная способность канала. Теорема Шеннона о кодировании в дискретном канале без памяти.
8. Декодирование по максимуму правдоподобия. Достоинство МП-декодера. Расстояние Хемминга и МП-декодирование в двоичном симметричном канале.
9. Пороговое декодирование в дискретном канале.
10. Задание линейного кода. Порождающая матрица линейного кода. Определение проверочной матрицы. Определение двойственного кода. Элементарные преобразования в порождающей и проверочной матрицах. Систематическое представление порождающей матрицы и его связь проверочной матрицей.
11. Вес Хемминга и расстояние Хемминга. Вектор ошибки. Декодирование по минимуму расстояния Хемминга. Кодовое расстояние, теорема Хемминга о проверочной матрице. Построение таблицы лидеров и вычисление соответствующих синдромов.
12. Теоремы о границах линейных кодов: теорема Синглтона, граница Хемминга, теорема Варшамова - Гилберта.
13. Совершенный код Хемминга, декодирование кода Хемминга.
14. Циклические коды. Порождающий многочлен циклического кода и его свойства. Порождающий и проверочный многочлен циклического кода и порождающая и проверочная матрица циклического кода.
15. Кодирование, систематическое кодирование циклического кода.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория информации»  
по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность  
специализации № 1 «Анализ безопасности компьютерных систем»

Версия документа - 1

стр. 8

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Экзамен проводится в 2 этапа. На первом этапе студент выполняет контрольную работу. Продолжительность – 1 час.

После проверки преподавателем выполненной работы студент отвечает на вопросы. Всего 5 тестовых вопросов. Продолжительность ответа – 10 минут.

#### Сводная таблица рейтинга успеваемости

№	Перечень контрольных мероприятий в семестре	Максимальное кол-во баллов
1	Контрольная работа №1	20
2	Контрольная работа №2	20
3	Экзамен. Часть 1. Контрольная работа.	20
4	Экзамен. Часть 2. Тестовые вопросы (5 вопросов)	5x8=40
	Итого	100

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

#### 4.2.1. Критерии оценивания контрольной работы

Максимальный балл за контрольную работу – 20 баллов.

Контрольная работа включает 4 задания.

Оценка	Отлично/ зачтено	Хорошо/ зачтено	Удовлетворительно /зачтено	Неудовлетворитель но/ не зачтено
Баллы	5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла
<b>Критерии оценивания каждого задания</b>	Задание решено правильно, дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос.	Выполнено 3/4 задания, дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.	Выполнено 1/2 задания, дан неполный ответ на поставленный вопрос	Выполнено менее 1/2 задания, на поставленный вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в терминах и понятиях.
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	недостаточный

#### 4.2.2. Критерии оценивания тестового вопроса

Максимальный балл за тестовый вопрос – 8 баллов.

Оценка	Отлично/ зачтено	Хорошо/ зачтено	Удовлетворительно /зачтено	Неудовлетворитель но/ не зачтено
Баллы	7-8 баллов	5-6 баллов	3-4 балла	0-2 балла
<b>Критерии</b>	Обучающийся отлично знает	Обучающийся хорошо знает	Обучающийся знаком с	Обучающийся не знает основных



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория информации»  
по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность  
специализации № 1 «Анализ безопасности компьютерных систем»

Версия документа - 1	стр. 9	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

	материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения. Обучающийся практически не допускает ошибок.	материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения. Обучающийся допускает незначительные ошибки.	материалом. Обучающийся допускает фактические ошибки.	положений теории информации, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	недостаточный

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

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации:

- 0-60 баллов – неудовлетворительно (2);
- 61-75 баллов – удовлетворительно (3);
- 76-90 баллов – хорошо (4);
- 91-100 баллов – отлично (5).

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «Отлично»:
  - предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности,
  - студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, решать ситуационные задачи, формулировать собственные выводы.
2. Средний уровень соответствует оценке «Хорошо»:
  - предполагает формирование компетенций на достаточном уровне,
  - студент способен давать развернутые ответы на теоретические и практические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «Хорошо».
3. Базовый уровень соответствует оценке «Удовлетворительно»:
  - предполагает формирование компетенций на начальном уровне,
  - студент способен давать ответы на теоретические и практические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «Удовлетворительно»,
  - студент способен отвечать на вопросы в закрытой форме. Количество правильных ответов – не менее 50%.
4. Низкий уровень соответствует оценке «Неудовлетворительно».

