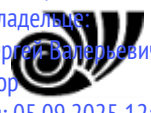


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.09.2025 12:21:53
Уникальный идентификатор:
04c19ed8bf98f3660744007ab788891e319



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

Фонд оценочных средств по дисциплине "Теория информации" по специальности 10.05.03
"Информационная безопасность автоматизированных систем" специализация N 4 "Безопасность
автоматизированных систем критически важных объектов" ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

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

Направление подготовки (специальность)
10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Направленность (профиль)
**специализация № 4 «Безопасность автоматизированных систем
критически важных объектов»**

Присваиваемая квалификация
специалист по защите информации

Форма обучения
очная

Год набора 2025

Челябинск 2025 г.



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



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки (специальность): 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем».

Направленность (профиль): специализация № 4 «Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов».

Дисциплина: **Теория информации.**

Семестр изучения: 5 семестр

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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-1	Способен оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства	ОПК-1.1. Имеет представление об объективных потребностях личности, общества и государства в информационных технологиях и информационной безопасности. ОПК-1.2. Обладает навыками оценивать роль и значение информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе.	Для достижения индикатора ОПК-1.1: Знать место и роль информационной безопасности в системе национальной безопасности Российской Федерации; основные термины по проблематике информационной безопасности; цели, задачи, принципы и основные направления обеспечения информационной безопасности; основные средства и способы обеспечения информационной безопасности, принципы построения систем защиты информации. Для достижения индикатора ОПК-1.2: Уметь пользоваться современной научно-технической информацией по исследуемым проблемам и задачам. Для достижения индикатора ОПК-1.2: Владеть навыками использования профессиональной терминологии в области информационной безопасности.
ОПК-3	Способен использовать	ОПК-3.1. Обладает знаниями основных математических понятий	Для достижения индикатора ОПК-3.1: Знать фундаментальные понятия



	математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	и методов. ОПК-3.2. Имеет практический опыт использования математических методов для решения задач профессиональной деятельности.	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. Для достижения индикатора ОПК-3.2: Уметь вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информация, пропускная способность); решать типовые задачи кодирования и декодирования; работать с научно-технической литературой по тематике дисциплины. Для достижения индикатора ОПК-3.2: Владеть основами построения математических моделей текстовой информации и моделей систем передачи информации; навыками применения математического аппарата для решения прикладных теоретико-информационных задач.
--	--	---	---



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-1 ОПК-3	1. Энтропия и информация	Контрольная работа №1. Решение задач.	Теоретические вопросы к экзамену 1-9
2.	ОПК-1 ОПК-3	2. Источники сообщений	Контрольная работа №1. Решение задач.	Теоретические вопросы к экзамену 1-9
3.	ОПК-1 ОПК-3	3. Кодирование источников сообщений	Контрольная работа №1. Решение задач.	Теоретические вопросы к экзамену 1-9
4.	ОПК-1 ОПК-3	4. Помехоустойчивое кодирование	Контрольная работа №2. Решение задач.	Теоретические вопросы к экзамену 10-15
5.	ОПК-1 ОПК-3	5. Теоремы кодирования для каналов связи	Контрольная работа №2. Решение задач.	Теоретические вопросы к экзамену 10-15

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.



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?



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 Варшавова - 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.



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
Критерии оценивания каждого задания	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 вопрос 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	Неудовлетворительно / не зачтено
Баллы	7-8 баллов	5-6 баллов	3-4 балла	0-2 балла
Критерии	Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано	Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку	Обучающийся знаком с материалом. Обучающийся допускает фактические ошибки.	Обучающийся не знает основных положений теории информации, не ориентируется в основных понятиях.



	изложить свою точку зрения. Обучающийся практически не допускает ошибок.	зрения. Обучающийся допускает незначительные ошибки.		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».



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

Фонд оценочных средств по дисциплине "Теория информации" по специальности 10.05.03
"Информационная безопасность автоматизированных систем" специализация N 4 "Безопасность
автоматизированных систем критически важных объектов" ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 10

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.25 А.А. Саламатов

Ученым советом физического факультета

Протокол заседания № 05 от 06.02.2025

Председатель Ученого совета
физического факультета согласовано М.А. Загребин

Заседанием кафедры компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Протокол заседания № 08 от 01.02.2025

Заведующий кафедрой согласовано А.Н. Ручай

Автор (составитель) А.Н. Ручай

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ»
от «13»апреля 2021 г. № 247-1**