

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ, СЖАТИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ**

Специальность и специализация  
10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем. Безопасность  
открытых информационных систем

Год набора на ОПОП  
2023

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Теория кодирования, сжатия и восстановления информации» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (утв. приказом Минобрнауки России от 26.11.2020г. №1457) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Шумик Е.Г., кандидат экономических наук, заведующий кафедрой, Кафедра информационной безопасности, Ekaterina.Shumik1@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры информационной безопасности от 15.05.2025 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Шумик Е.Г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	eg_1575874368
Номер транзакции	0000000000EAAFD8
Владелец	Шумик Е.Г.

## **1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)**

Целью изучения дисциплины «Теория кодирования, сжатия и восстановления информации» является теоретическая и практическая подготовка к деятельности, связанной с применением основных знаний, умений и навыков в области теории информации, необходимых специалисту по информационной безопасности автоматизированных систем.

Задачи дисциплины: изучение базовых понятий теории информации; изучение математических моделей дискретных источников информации и каналов связи; изучение методов кодирования дискретных источников информации; изучение методов помехоустойчивого кодирования для дискретных каналов связи без памяти; овладение навыками применения методов теории информации в области информационной безопасности автоматизированных систем.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» (ИБ)	ОПК-3 : Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.2к : использует теорию фундаментальной математики и при решении прикладных задач;	РД1	Знание	характеристики кодов разного типа, понятия оптимального и помехоустойчивого кодирования;
	ОПК-8 : Способен применять методы научных исследований при проведении разработок в области защиты информации в автоматизированных системах	ОПК-8.1к : Использует принципы основных научных исследований в области защиты информации	РД2	Умение	кодировать и декодировать сообщения источника одним из изученных кодов, оценивать его оптимальность и помехоустойчивость;
			РД3	Знание	основных понятий и теорем теории информации и кодирования;
			РД4	Умение	вычислять количество информации в сообщениях дискретного источника канала связи;
		ОПК-8.2к : Анализирует технический уровень и тенденций развития техники и технологии при проведении разработок в области защиты	РД6	Умение	оценивать количество информации, вероятность ошибки на выходе канала связи и вероятность ошибочного декодирования; выбирать,

		информации в автоматизированных системах;			реализовывать и применять кодирующие и декодирующие алгоритмы для различных классов задач.
			РД7	Навык	Использования основных методов кодирования и декодирования информации для различных задач.

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
<b>Формирование гражданской позиции и патриотизма</b>		
Развитие патриотизма и гражданской ответственности	Взаимопомощь и взаимоуважение	Гибкость мышления
<b>Формирование духовно-нравственных ценностей</b>		
Воспитание чувства долга и ответственности перед семьей и обществом	Достоинство	Самостоятельность
<b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b>		
Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям	Справедливость	Внимательность к деталям
<b>Формирование коммуникативных навыков и культуры общения</b>		
Воспитание культуры диалога и уважения к мнению других людей	Взаимопомощь и взаимоуважение	Внимательность к деталям

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория кодирования, сжатия и восстановления информации» относится к дисциплинам по выбору и расширяет подготовку студентов по профессиональным компетенциям. Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин и/или прохождении практик «Алгебра и геометрия», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория информационных процессов и систем»

### 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость (з.е.)	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации		
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная					
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР				
10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем	ОФО	С1.Б	7	5	91	36	36	0	1	18	89	Э		

### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

#### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Кольца и поля.	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6, РД7	14	14	0	36	практическое задание
2	Расширение тел, колец, полей	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6, РД7	14	14	0	36	практическое задание
3	Помехоустойчивое кодирование	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6, РД7	8	8	0	36	практическое задание
<b>Итого по таблице</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	

#### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

##### *Тема 1 Кольца и поля.*

Содержание темы: Кольцо. Поле. Тело. Делители нуля. Кольцо целостности. Подкольца. Примеры. Целочисленные кратные и их свойства. Характеристика кольца. Теорема о конечных целостных кольцах. Гомоморфизмы и изоморфизмы колец. Теоремы и примеры. Ядра гомоморфизмов как примеры идеалов. Идеалы. Примеры идеалов в

коммутативных кольцах. Кольцо классов вычетов по простому модулю. Кольцо целых чисел и кольцо многочленов (как примеры колец главных идеалов) Сравнение по идеалу. Свойства сравнений. Классы вычетов. Построение факторкольца. Простые и максимальные идеалы. Поле отношений целостного кольца. Характеристика поля. Теорема о простом подполе.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию.

### *Тема 2 Расширение полей, кольца, полей.*

Содержание темы: Алгебраические расширения (Теорема о характерном свойстве алгебраических расширений). Теорема об элементах алгебраического расширения. Простые алгебраические расширения. Трансцендентные расширения. Конечные расширения. Теорема о степенях. Алгебраичность конечного расширения. Конечные поля (Леммы 1-3, теорема 1). Главная характеристическая теорема существования и единственности конечных полей. Критерий под поля, пример для поля  $F_{230}$ . Построение конечного поля из четырех (девяти) элементов. Построение фактор-кольца кольца многочленов над конечным полем по идеалу, порожденному некоторым многочленом над этим полем. Случай неприводимого многочлена. Расширения конечных полей. Примитивный элемент конечного поля. Пример для  $Z_7$ . Теорема о построении конечных полей расширением простого под поля. Базисы расширений. Теорема. Полиномиальный и нормальный базис. Минимальный многочлен для элемента поля. Примеры. Теорема о поле, содержащем все корни некоторого неприводимого над  $F_q$  многочлена  $m$ -й степени. Элементы, сопряженные над полем  $F_q$ .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию.

### *Тема 3 Помехоустойчивое кодирование.*

Содержание темы: Основные параметры, расстояние Хемминга, линейные блочные и групповые коды. Описание линейных блочных кодов с помощью матриц: порождающей и проверочной. Линейные коды. Теорема о систематичности линейного блочного кода. Кодовое расстояние. Корректирующие возможности кода в зависимости от кодового расстояния. Построение кода Хемминга. Декодирование по синдрому. Циклические коды. Критерий циклическости линейного кода. БЧХ коды: построение, важные частные случаи, теорема о минимальном расстоянии для БЧХ-кодов, примеры реализации. Коды Рида-Соломона.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

В ходе изучения дисциплины «Теория кодирования, сжатия и восстановления информации» студенты посещают аудиторные занятия (лекции, практические занятия, консультации). При изучении дисциплины предусмотрено применение инновационных технологий обучения, таких как интерактивные лекции - дискуссии в диалоговом режиме по обсуждению актуальных проблем, работа в команде для решения теоретических и практических задач, выполнение заданий и упражнений с последующим обсуждением методов их решения. Самостоятельная работа студентов предполагает работу с учебниками, учебными пособиями и практикумами, поиском информации по заданным темам в Интернет, подготовку докладов и презентаций.

### **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Иванкин, М. П. Теория информации: энтропия источников сообщений и кодирование информации : учебное пособие / М. П. Иванкин, С. Л. Кенин, В. В. Сафонов. — Воронеж : ВГУ, 2021. — 54 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/455108> (дата обращения: 27.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Хмелевская, А. В. Основы теории информации и кодирования : учебное пособие : [16+] / А. В. Хмелевская. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 196 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725675> (дата обращения: 20.10.2025). – ISBN 978-5-9729-1840-9. – Текст : электронный.

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Андреянов, Н. В. Теория информации и кодирования : учебное пособие / Н. В. Андреянов, О. В. Ильина, С. А. Ляшева. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2024. — 164 с. — ISBN 978-5-7579-2704-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/453263> (дата обращения: 27.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Золотухин, В. В. Теория информации и помехоустойчивого кодирования : учебное пособие / В. В. Золотухин. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2024. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/479333> (дата обращения: 27.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Теория кодирования: практикум для студентов бакалавриата по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» очной формы обучения : учебное пособие / составители О. К. Дударев [и др.]. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2023. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/400436> (дата обращения: 27.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
2. Электронно-библиотечная система "УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН"
3. Open Academic Journals Index (OAJ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
4. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
5. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

### Основное оборудование:

- Компьютеры
- Проектор

### Программное обеспечение:

- Microsoft Office 2010 Standart

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ, СЖАТИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ**

Специальность и специализация  
10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем. Безопасность  
открытых информационных систем

Год набора на ОПОП  
2023

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» (ИБ)	ОПК-3 : Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.2к : использует теорию фундаментальной математики и при решении прикладных задач;
	ОПК-8 : Способен применять методы научных исследований при проведении разработок в области защиты информации в автоматизированных системах	ОПК-8.1к : Использует принципы основных научных исследований в области защиты информации ОПК-8.2к : Анализирует технический уровень и тенденций развития техники и технологии при проведении разработок в области защиты информации в автоматизированных системах;

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ОПК-3 «Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности»**

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код ре- з- та	Тип ре- з- та	Результат	
ОПК-3.2к : использует теорию фундаментальной математики и при решении прикладных задач;	RД 1	Знание	характеристики кодов разного типа, понятия оптимального и помехоустойчивого кодирования;	решение тестовых заданий
	RД 2	умение	кодировать и декодировать сообщения источника одним из изученных кодов, оценивать его оптимальность и помехоустойчивость;	выполнение практических заданий

**Компетенция ОПК-8 «Способен применять методы научных исследований при проведении разработок в области защиты информации в автоматизированных системах»**

Таблица 2.2 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код ре	Тип ре	Результат	

	з-та	з-та		
ОПК-8.1к : Использует принципы основных научных исследований в области защиты информации	RД 3	Знание	основных понятий и теорем теории информации и кодирования;	решение тестовых заданий
	RД 4	Умение	вычислять количество информации в сообщениях дискретного источника канала связи;	выполнение практических заданий
ОПК-8.2к : Анализирует технический уровень и тенденций развития техники и технологии при проведении разработок в области защиты информации в автоматизированных системах;	RД 6	Умение	оценивать количество информации, вероятность ошибки на выходе канала связи и вероятность ошибочного декодирования; выбирать, реализовывать и применять кодирующие и декодирующие алгоритмы для различных классов задач.	выполнение практических заданий
	RД 7	Навык	Использования основных методов кодирования и декодирования информации для различных задач.	выполнение практических заданий

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : характеристики кодов разного типа, понятия оптимального и помехоустойчивого кодирования;	1.1. Кольца и поля.	Тест	Экзамен в устной форме
		1.2. Расширение тел, колец, полей	Тест	Экзамен в устной форме
		1.3. Помехоустойчивое кодирование	Тест	Экзамен в устной форме
РД2	Умение : кодировать и декодировать сообщения источника одним из изученных кодов, оценивать его оптимальность и помехоустойчивость;	1.1. Кольца и поля.	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.2. Расширение тел, колец, полей	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.3. Помехоустойчивое кодирование	Практическая работа	Экзамен в устной форме
РД3	Знание : основных понятий и теорем теории информации и кодирования;	1.1. Кольца и поля.	Тест	Экзамен в устной форме
		1.2. Расширение тел, колец, полей	Тест	Экзамен в устной форме

		1.3. Помехоустойчивое кодирование	Тест	Экзамен в устной форме
РД4	Умение : вычислять количество информации в сообщениях дискретного источника канала связи;	1.1. Кольца и поля.	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.2. Расширение тел, колец, полей	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.3. Помехоустойчивое кодирование	Практическая работа	Экзамен в устной форме
РД5	Знание : методов исследования кодов и их применений в ЭВМ и системах защиты информации; основные классы кодов, их параметры и алгоритмы кодирования/декодирования	1.1. Кольца и поля.	Тест	Экзамен в устной форме
		1.2. Расширение тел, колец, полей	Тест	Экзамен в устной форме
		1.3. Помехоустойчивое кодирование	Тест	Экзамен в устной форме
РД6	Умение : оценивать количество информации, вероятность ошибки на выходе канала связи и вероятность ошибочного декодирования; выбирать, реализовывать и применять кодирующие и декодирующие алгоритмы для различных классов задач.	1.1. Кольца и поля.	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.2. Расширение тел, колец, полей	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.3. Помехоустойчивое кодирование	Практическая работа	Экзамен в устной форме
РД7	Навык : Использования основных методов кодирования и декодирования информации для различных задач.	1.1. Кольца и поля.	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.2. Расширение тел, колец, полей	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.3. Помехоустойчивое кодирование	Практическая работа	Экзамен в устной форме

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство			
	Тест 1-5	Практическое занятие	Экзамен	Итого
Лекционные занятия	20			20
Практическое занятие		60		60
Промежуточная аттестация			20	20
Итого	20	60	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
----------------------------	------------------------------------	--

от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умеет применять их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: освоенные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Контрольный тест

1. Что такое энтропия в теории информации?
  - A. Максимальная скорость передачи данных.
  - B. Уровень неопределенности источника информации.
  - C. Количество бит в сообщении.
  - D. Эффективность канала связи.
2. Какой тип кода обладает способностью исправлять одиночную ошибку?
  - A. Huffman-код.
  - B. ASCII-код.
  - C. Код Хэмминга.
  - D. Binary-код.
3. Расстояние Хэмминга между двумя строками «1010» и «1111» равно...
  - A. 1
  - B. 2
  - C. 3
  - D. 4
4. Какие коды называют блочными?
  - A. Коды фиксированной длины.
  - B. Коды переменной длины.
  - C. Любые бинарные последовательности.
  - D. Все перечисленные.
5. Минимальное значение расстояния Хэмминга для исправления одной ошибки должно быть не менее...
  - A. 1
  - B. 2
  - C. 3
  - D. 4
6. Вычислите энтропию источника, выдающего два равновероятных события.
  - A. 0 бит/событие
  - B. 1 бит/событие
  - C. 2 бита/событие
  - D. 0.5 бита/событие

7. Принцип кодирования Хаффмана основан на следующем утверждении:
- Чаще встречающиеся символы получают длинные коды.
  - Редко встречающиеся символы получают короткие коды.
  - Длина кода зависит от частоты появления символа.
  - Нет правильного ответа.
8. Основной целью сжатия данных является уменьшение размера сообщения за счёт:
- Повышения избыточности.
  - Удаления ненужной информации.
  - Увеличения объёма передаваемого потока.
  - Сокращения длины символов.
9. Почему важна проверка контрольных сумм при передаче данных?
- Для увеличения скорости передачи.
  - Для уменьшения затрат на передачу.
  - Для выявления ошибок в канале связи.
  - Чтобы обеспечить конфиденциальность данных.
10. Методы сжатия без потерь подразумевают восстановление данных в...
- Приблизительном виде.
  - Совершенно другом виде.
  - Идентичном первоначальному виду.
  - Частично искажённом виде.

#### *Краткие методические указания*

Тестовые задания состоят из вопроса и нескольких вариантов ответа. Решение представляет собой указание номера вопроса и букву, которой обозначен правильный, по мнению студента, вариант ответа.

#### *Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	5	Студент допустил не более 2х ошибок
4	4	Студент совершил от 3 до 6 ошибок в ответах на тест
3	2-3	Студент совершил от 7 до 10 ошибок в ответах на тест
2	0-1	Студент совершил 11 и более ошибок в ответах на тест

## **5.2 Примеры заданий для выполнения практических работ**

**Практическая работа №1: Расчёт энтропии и средней длины кодового слова**

**Цель:** Освоить методы расчёта энтропии дискретного источника и среднюю длину кодового слова.

**Описание работы:** Рассчитать энтропию и среднюю длину кодового слова для заданного алфавита и частот символов. Заполнить таблицу и сравнить результаты для различных видов кодирования (фиксированная длина, неравномерное кодирование).

**Практическая работа №2: Имитация помехоустойчивого кодирования**

**Цель:** Изучить и реализовать процесс помехоустойчивого кодирования.

**Описание работы:** Создать программу, имитирующую передачу данных с использованием помехоустойчивого кода (например, кода Хэмминга или ВСН-кода). Ввести шумы в канал связи и проверить работоспособность механизма коррекции ошибок.

**Практическая работа №3: Кодирование Хаффмана**

**Цель:** Понять механизм адаптивного кодирования Хаффмана и построить эффективный алгоритм.

**Описание работы:** Реализовать процедуру динамического (или статического) кодирования Хаффманом. Проверить эффективность сжатия для различных текстовых документов.

**Практическая работа №4: Архивация данных методом RLE**

**Цель:** Усвоить принцип архивации повторяющихся последовательностей.

**Описание работы:** Исследовать метод Run-Length Encoding (RLE), создать простую утилиту для сжатия файлов методом RLE и оценить степень сжатия.

### Практическая работа №5: Работа с архиваторами

Цель: Получить навыки работы с популярными архиваторами (ZIP, RAR, 7zip).

Описание работы: Провести эксперимент по сравнению эффективности сжатия различными архиваторами для разных типов файлов (тексты, изображения, исполняемые файлы). Сделать выводы о предпочтительности тех или иных архиваторов в зависимости от характера сжимаемых данных.

### Практическая работа №6: Работа с каналами связи и передачей данных

Цель: Ознакомиться с процессом передачи данных по каналам связи и исследовать зависимость эффективности передачи от уровня шума.

Описание работы: Моделировать канал связи с регулируемым уровнем шума. Передавать пакеты данных и замерять долю потерянных пакетов. Показать влияние уровня шума на пропускную способность канала.

#### *Краткие методические указания*

на выполнение каждой из работ отводится не менее одного двухчасового занятия

#### *Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	45-60	Оценка «отлично» выставляется, если студент выполнил задание, правильно применил методы.
4	30-44	Оценка «хорошо» выставляется, если студент выполнил задание, правильно применил методы, но совершил логические ошибки.
3	14-29	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент выполнил задание, но применил методы не все необходимые методы для его выполнения.
2	0-13	Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент не выполнил задание и/или неверно применил методы необходимые его выполнения.

### 5.3 Вопросы к экзамену

1. Дайте определение информационной энтропии и формулы её вычисления.
2. Объясните, как устроены префиксные коды и зачем они нужны.
3. Назовите основные виды помехоустойчивых кодов и их отличия.
4. Что такое эффективное кодирование и какие существуют подходы к нему?
5. В чём суть алгоритма Хаффмана и как он помогает повысить эффективность кодирования?
6. Какие способы используются для оценки надежности передачи данных?
7. Объясните концепцию оптимального кодирования и методы достижения оптимальности.
8. Дайте определение понятию избыточности и расскажите, какую роль играет избыточность в обеспечении надежности передачи данных.
9. В чём состоят принципы минимизации потерь информации при сжатии?
10. Что означает теорема Шеннона-Макмиллана-Брейта?

#### *Краткие методические указания*

Для подготовки к экзамену студенту необходимо изучить лекционный материал, а так же материал представленный в дополнительных источниках.

#### *Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	14-20	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
4	8-12	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.
3	2-6	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.

2	0-2	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.
---	-----	--