

Минобрнауки России  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
Борисов Дмитрий Николаевич  
Кафедра информационных систем  
05.03.2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.01.03.04 Системы сжатия данных

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

09.03.02 Информационные системы и технологии

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Инженерия информационных систем и технологий

**3. Квалификация (степень) выпускника:**

Бакалавриат

**4. Форма обучения:**

Очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра информационных систем

**6. Составители программы:**

Сычев Александр Васильевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информационных систем

**7. Рекомендована:**

НМС ФКН, протокол № 5 от 05.03.2025

**8. Учебный год:**

2028-2029

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является формирование теоретических знаний о современных методах сжатия данных и формирование практических навыков применения полученных знаний при разработке и оценке информационных систем.

Задачи курса:

- изучение широкого спектра методов и алгоритмов сжатия с потерями и без потерь для текстов, двоичных данных, аудио- и видеоданных, образующих фундамент современных технологий мультимедиа и телекоммуникационных технологий;
- формирование практических навыков применения алгоритмов сжатия применительно к конкретным видам данным (тексты, аналоговые сигналы и др.).
- формирование практических навыков оценки алгоритмов сжатия для конкретных видов данных.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к части блока дисциплин Б1, формируемой участниками образовательных отношений

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:**

| Код и название компетенции                                                                 | Код и название индикатора компетенции                                                                                                                                | Знания, умения, навыки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3<br>Выполнение и управление работами по созданию и сопровождению информационных систем | ПК-3.1 Разработка архитектуры информационных систем в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению информационной системы | Знает: современные методы и алгоритмы сжатия с потерями и без потерь для текстов, двоичных данных, аудио- и видеоданных, образующих фундамент современных технологий мультимедиа и телекоммуникационных технологий<br>Умеет: применять алгоритмы сжатия применительно к конкретным видам данным (тексты, аналоговые сигналы и др.).<br>Умеет: обосновывать выбор метода кодирования входных и выходных данных для алгоритмов сжатия данных<br>Владеет: методами оценки эффективности алгоритмов сжатия для конкретных видов данных |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:**

3/108

**Форма промежуточной аттестации:**

Зачет с оценкой

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

| Вид учебной работы       | Семестр 8 | Всего |
|--------------------------|-----------|-------|
| Аудиторные занятия       | 72        | 72    |
| Лекционные занятия       | 36        | 36    |
| Практические занятия     |           | 0     |
| Лабораторные занятия     | 36        | 36    |
| Самостоятельная работа   | 36        | 36    |
| Курсовая работа          |           | 0     |
| Промежуточная аттестация | 0         | 0     |
| Часы на контроль         |           | 0     |
| Всего                    | 108       | 108   |

### 13.1. Содержание дисциплины

| п/п | Наименование раздела дисциплины          | Содержание раздела дисциплины                                                                                                                                                                                                                                             | Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК                                          |
|-----|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Введение                                 | Основные понятия и определения. Карта групп методов сжатия. Базовые стратегии сжатия. Сравнение алгоритмов по степени сжатия. Тестовые наборы CalgCC, CantCC и др.                                                                                                        | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151</a> |
| 2   | Кодирование источников данных без памяти | Разделение мантисс и экспонент. Канонический алгоритм Хаффмана. Нумерирующее кодирование. Векторное квантование.                                                                                                                                                          | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151</a> |
| 3   | Кодирование аналоговых сигналов          | Кодирование источников данных типа "аналоговый сигнал". Линейно-предсказывающее кодирование. Две модели поведения сигнала: эволюционная и шумовая. Одномерный и двумерный случаи. Характеристики алгоритма. Идея субполосного кодирования.                                | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151</a> |
| 4   | Словарные методы сжатия                  | Словарные методы сжатия. Статистика распределения строк различной длины в тексте на естественном языке. Алгоритм Зива-Лемпела LZ77. Алгоритм Зива-Лемпела LZ78. Модификации алгоритмов LZ: LZSS, LZW. Характеристики алгоритмов LZ77 и LZ78. Архиваторы, использующие LZ. | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151</a> |

| п/п | Наименование раздела дисциплины      | Содержание раздела дисциплины                                                                                                                                                                                             | Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК                                          |
|-----|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5   | Контекстное моделирование            | Методы контекстного моделирования. Основные понятия и концепции. Классификация стратегий контекстного моделирования. Алгоритм RPM. Достоинства и недостатки алгоритма. Характеристики алгоритма.                          | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151</a> |
| 6   | Преобразование BWT                   | Преобразование Барроуза-Уиллера (BWT). Частичное сортирующее преобразование. Методы, используемые совместно с BWT: перемещение стопки книг, кодирование длин повторов (RLE), кодирование расстояний. Выбор метода сжатия. | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151</a> |
| 7   | Выбор метода сжатия.                 | Особенности методов сжатия качественных данных. Основные типы данных. Критерии оценки методов сжатия. Рекомендации по выбору методу сжатия.                                                                               | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151</a> |
| 8   | Сжатие изображений                   | Особенности изображений как типа данных. Классы изображений и классы приложений, работающих с изображениями. Алгоритмы сжатия изображений. Критерии сравнения алгоритмов сжатия изображений.                              | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151</a> |
| 9   | Методы сжатия изображений без потерь | Сжатие изображений без потерь: RLE, LZW.                                                                                                                                                                                  | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151</a> |

| п/п | Наименование раздела дисциплины      | Содержание раздела дисциплины                                                                                                                                                | Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК                                          |
|-----|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10  | Методы сжатия изображений с потерями | Сжатие изображений с потерями. Алгоритм JPEG, фрактальный и вейвлетный алгоритмы. JPEG2000.                                                                                  | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151</a> |
| 11  | Сжатие видеоданных                   | Сжатие видеоданных. Основные понятия. Требования приложений к алгоритмам сжатия видео. Базовые технологии сжатия видеоданных. Основные стандарты сжатия видео: MPEG-1,2,4,7. | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151</a> |

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование темы (раздела)              | Лекционные занятия | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | Всего |
|-------|------------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-------|
| 1     | Введение                                 | 2                  |                      |                      | 1                      | 3     |
| 2     | Кодирование источников данных без памяти | 4                  |                      | 6                    | 3                      | 13    |
| 3     | Кодирование аналоговых сигналов          | 4                  |                      |                      | 2                      | 6     |
| 4     | Словарные методы сжатия                  | 5                  |                      | 6                    | 6                      | 17    |
| 5     | Контекстное моделирование                | 4                  |                      | 6                    | 6                      | 16    |
| 6     | Преобразование BWT                       | 4                  |                      | 6                    | 6                      | 16    |
| 7     | Выбор метода сжатия                      | 1                  |                      |                      | 2                      | 3     |
| 8     | Сжатие изображений                       | 2                  |                      |                      | 2                      | 4     |

| № п/п | Наименование темы (раздела)          | Лекционные занятия | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | Всего |
|-------|--------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-------|
| 9     | Методы сжатия изображений без потерь | 2                  |                      | 2                    | 2                      | 6     |
| 10    | Методы сжатия изображений с потерями | 4                  |                      | 6                    | 2                      | 12    |
| 11    | Сжатие видеоданных                   | 4                  |                      | 4                    | 4                      | 12    |
|       |                                      | 36                 | 0                    | 36                   | 36                     | 108   |

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1) При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие средства:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания и пособия;
- контрольные задания для закрепления теоретического материала;
- электронные версии учебников и методических указаний для выполнения лабораторных работ.

2) Для лучшего усвоения дисциплины рекомендуется проведение письменного опроса (тестирование, решение задач) студентов по материалам лекций и практических работ. Подборка вопросов для тестирования осуществляется на основе изученного теоретического материала.

3) При проведении лабораторных занятий обеспечивается практическая демонстрация материалов лекционных занятий и осуществляется экспериментальная проверка методов, алгоритмов и технологий обработки данных, излагаемых в рамках лекций.

4) При переходе на дистанционный режим обучения для создания электронных курсов, чтения лекций онлайн и проведения лабораторно- практических занятий используются информационные ресурсы образовательного портала "Электронный университет ВГУ (<https://edu.vsu.ru>), базирующегося на системе дистанционного обучения Moodle, развернутой в университете

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

| № п/п | Источник                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео / Д. Ватолин [и др.]. – М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. – 384 с.                                                                                                                                                                               |
| 2     | Катунин, Г. П. Основы мультимедийных технологий : учебное пособие / Г. П. Катунин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 784 с. — ISBN 978-5-8114-2736-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169093">https://e.lanbook.com/book/169093</a> |

| №<br>п/п | Источник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3        | Березкин, Е. Ф. Основы теории информации и кодирования : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4119-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115524">https://e.lanbook.com/book/115524</a> |

б) дополнительная литература:

| №<br>п/п | Источник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Тропченко А.Ю. Методы сжатия изображений, аудиосигналов и видео [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Тропченко, А.А. Тропченко. — Электрон. дан. — Спб. : НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2009. — 109 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43541">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43541</a> |
| 2        | Уэлстид С. Фракталы и вейвлеты для сжатия изображений в действии / С. Уэлстид. – М. : Триумф, 2003. — 319 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3        | Сэломон Д. Сжатие данных, изображений и звука / Д. Сэломон. — М. : Техносфера, 2004. – 365 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4        | Дворкович, В. П. Цифровые видеоинформационные системы. Теория и практика / В. П. Дворкович, А. В. Дворкович. — Москва : Техносфера, 2012. — 1008 с. — ISBN 978-5-94836-336-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/73516">https://e.lanbook.com/book/73516</a>                                                                                                            |

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

| № п/п | Источник                                                                                                                                                                     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Электронный курс, размещенный на портале Электронный университет ВГУ ( <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151</a> ) |
| 2     | Электронная библиотека "Лань": <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                                                                                   |
| 3     | <a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> - ЗНБ ВГУ                                                                                                                 |

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

| № п/п | Источник                                                                                                                                                                     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Электронный курс, размещенный на портале Электронный университет ВГУ ( <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4151</a> ) |

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Промежуточная аттестация может включать в себя проверку теоретических вопросов, а также, при необходимости (в случае не выполнения в течение семестра), проверку выполнения практических заданий, позволяющих оценить уровень полученных знаний и/или практическое (ие) задание(я), позволяющее (ие) оценить степень сформированности умений и навыков.

Для оценки теоретических знаний используется перечень контрольно-измерительных материалов. Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает два задания - вопросов для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки уровня сформированности компетенции. При оценивании используется количественная шкала.

Для оценивания результатов обучения используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения представлено в следующей таблице.

| Критерии оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                | Уровень сформированности компетенций | Шкала оценок        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами методов сжатия данных, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, применять теоретические знания для решения практических задач, что соответствует полному освоению компетенций.                                                              | Повышенный уровень                   | Отлично             |
| Обучающийся владеет теоретическими основами методов сжатия данных, способен иллюстрировать ответ примерами, допускает незначительные ошибки, неточности, которые исправлены после замечания преподавателя, что соответствует не достаточно полному освоению компетенций.                                       | Базовый уровень                      | Хорошо              |
| Ответ на контрольно-измерительный материал неполный, без обоснований, объяснений. Демонстрирует частичные знания учебного материала, значительные затруднения в вопросах проведения анализа, что показывает недостаточное владение компетенциями. Ошибки устраняются по дополнительным вопросам преподавателя. | Пороговый уровень                    | Удовлетворительно   |
| Ответ на контрольно-измерительный материал фрагментарный. Обучающийся демонстрирует несистематические, отрывочные знания, допускает грубые, принципиальные ошибки, которые не устранены после дополнительных наводящих вопросов, что соответствует не освоению компетенций.                                    | -                                    | Неудовлетворительно |

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Компьютерная лаборатория с локальной сетью из 15 персональных компьютеров с установленным системным и прикладным программным обеспечением и выходом в Интернет.



## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

| № п/п | Разделы дисциплины (модули) | Код компетенции | Код индикатора | Оценочные средства для текущей аттестации |
|-------|-----------------------------|-----------------|----------------|-------------------------------------------|
| 1     | Разделы 1-11                | ПК-3            | ПК-3.1         | Письменный опрос, контрольная работа      |
| 2     |                             |                 |                |                                           |
| 3     |                             |                 |                |                                           |

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Зачет с оценкой

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Промежуточная аттестация включает в себя проверку теоретических вопросов, а также, при необходимости (в случае не выполнения в течение семестра), проверку выполнения практических заданий, позволяющих оценить уровень полученных знаний и/или практическое (ие) задание(я), позволяющее (ие) оценить степень сформированности умений и навыков.

Для оценки теоретических знаний используется перечень контрольно-измерительных материалов. Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает два задания - вопросов для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки уровня сформированности компетенции. При оценивании используется количественная шкала.

Для оценивания результатов обучения используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения представлено в следующей таблице.

| Критерии оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                          | Уровень сформированности компетенций | Шкала оценок |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------|
| Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами методов сжатия данных, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, применять теоретические знания для решения практических задач, что соответствует полному освоению компетенций.                        | Повышенный уровень                   | Отлично      |
| Обучающийся владеет теоретическими основами методов сжатия данных, способен иллюстрировать ответ примерами, допускает незначительные ошибки, неточности, которые исправлены после замечания преподавателя, что соответствует не достаточно полному освоению компетенций. | Базовый уровень                      | Хорошо       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|
| Ответ на контрольно-измерительный материал неполный, без обоснований, объяснений. Демонстрирует частичные знания учебного материала, значительные затруднения в вопросах проведения анализа, что показывает недостаточное владение компетенциями. Ошибки устраняются по дополнительным вопросам преподавателя. | Пороговый уровень | Удовлетворительно   |
| Ответ на контрольно-измерительный материал фрагментарный. Обучающийся демонстрирует несистематические, отрывочные знания, допускает грубые, принципиальные ошибки, которые не устранены после дополнительных наводящих вопросов, что соответствует не освоению компетенций.                                    | -                 | Неудовлетворительно |

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Тестовые задания - 1 балл за каждый правильный тест (максимум).

Итоговая оценка за тестирование рассчитывается следующим образом:

- "отлично": 90% и более от максимально возможного количества баллов за тест.
- "хорошо": от 70% до 89% от максимально возможного количества баллов за тест.
- "удовлетворительно": от 50% до 69% от максимально возможного количества баллов за тест.
- "неудовлетворительно": менее 50% от максимально возможного количества баллов за тест.

Компетенция ПК-3

1. Выберите правильное соответствие для базовых стратегий сжатия:

- a) Описание поступающих данных через уже обработанные. Никаких вероятностей не вычисляется.
  - b) Вычисление вероятностей для поступающих данных на основании статистики по уже обработанным данным.
  - c) Отдельно кодируется и добавляется к сжатому блоку его статистика.
  - d) Входящие данные разбиваются на блоки, которые затем трансформируются целиком.
- a) Адаптивная статистическая стратегия.
  - b) Блочная статистическая стратегия.
  - c) Преобразование блока.
  - d) Преобразование потока.

2. Выберите правильное соответствие для методов сжатия:

- a) Цель метода - сжатие потока R-битовых элементов в предположении, что значение каждого из них отличается от значений соседних элементов незначительно. Основная идея состоит в том, чтобы формировать два потока: для каждой пары  $S[2i]$ ,  $S[2i+1]$  сохранять полусумму  $(S[2i] + S[2i+1])/2$  и разность  $(S[2i] - S[2i+1])$ .
- b) Цель - сжатие потока R-битовых элементов в предположении, что значение каждого из них является линейной комбинацией значений  $h$  предыдущих элементов. Основная идея состоит в том, чтобы в формируемый поток записывать ошибки предсказаний: разности между реальными и предсказанными значениями.
- c) Цель преобразование потока R-битовых элементов, такое, чтобы в формируемом выходном потоке оставалось не более чем  $N$  значений.
- d) Цель - сжатие блока R-битовых элементов в предположении, что у него есть одна важная характеристика  $C$ , которую выгодно сжимать отдельно от остальных. Основная идея состоит в том, чтобы формировать два блока: сохраняющий самую важную характеристику  $C$  и содержащий

остальные данные D - так, чтобы все комбинации D были почти равновероятны. Далее обрабатывать эти блоки отдельно.

е) Идея состоит в замене строк символов на такие коды, что их можно рассматривать как индексы строк (фраз) некоторого словаря. При декодировании осуществляется обратная замена индекса на соответствующую ему фразу словаря.

- а) Векторное квантование
- б) Линейно-предсказывающее кодирование
- с) Нумерующее кодирование
- д) Словарные методы сжатия
- е) Субполосное кодирование

Правильное соответствие:

3. Выберите правильное соответствие для методов сжатия изображений

- а) RLE.
- б) LZW.
- с) Алгоритм Хаффмана.
- д) JPEG.
- е) Фрактальный алгоритм.
- ф) Вейвлетный алгоритм.

- а) Сжатие без потерь .
- б) Сжатие без потерь .
- с) Сжатие с потерями .
- д) Сжатие с потерями .
- е) Сжатие без потерь .
- ф) Сжатие с потерями .

4. Выберите правильное соответствие :

- а) Информация в цифровом виде.
- б) Конечная последовательность цифровых данных.
- с) Последовательность с неизвестными границами.
- д) Последовательность данных с произвольным доступом.
- е) Последовательность данных с последовательным доступом.
- ф) Описание при котором блок занимает меньше битов чем исходный с возможностью однозначного восстановления исходного блока (с точностью до бита).

- а) Блок.
- б) Блок.
- с) Данные.
- д) Поток.
- е) Поток.
- ф) Сжатие блока.

Правильное соответствие:

5. Укажите, какие ключевые требования предъявляются приложениями к алгоритмам сжатия видео:

- а) Аудиовизуальная синхронизация
- б) Быстрый поиск вперед/назад
- с) Возможность длительного хранения на цифровых носителях
- д) Время кодирования/декодирования
- е) Защита от несанкционированного доступа
- ф) Масштабируемость
- г) Небольшая стоимость аппаратной реализации

- h) Поддержка нескольких языковых дорожек
- i) Поддержка субтитров
- j) Показ кадров фильма в обратном направлении
- k) Произвольный доступ
- l) Редактируемость
- m) Устойчивость к ошибкам

6. Укажите, какие ключевые требования предъявляются приложениями к алгоритмам сжатия видео:

- a) Произвольный доступ.
- b) Быстрый поиск вперед/назад.
- c) Показ кадров фильма в обратном направлении.
- d) Аудиовизуальная синхронизация.
- e) Устойчивость к ошибкам.
- f) Время кодирования/декодирования.
- g) Редактируемость.
- h) Масштабируемость.
- i) Небольшая стоимость аппаратной реализации.
- j) Поддержка субтитров.
- k) Поддержка нескольких языковых дорожек.
- l) Защита от несанкционированного доступа.
- m) Возможность длительного хранения на цифровых носителях.

7. Выберите правильные утверждения, относящиеся к линейно-предсказывающему кодированию.

- a) Целью является сжатие потока R-битовых элементов в предположении, что значение каждого из них является линейной комбинацией значений  $h$  предыдущих элементов.
- b) Основная идея метода состоит в том, чтоб в формируемый поток записывать ошибки предсказаний: разность между реальными и предсказанными значениями.
- c) Методы этой группы являются трансформирующими и поточными.
- d) Идея метода состоит в замене строк символов на такие коды, что их можно трактовать как индекс строки некоторого словаря.
- e) В рамках данного метода решается задача оценки вероятностей появления символов в каждой позиции обрабатываемой последовательности в зависимости о непосредственно ему предшествующих.

8. Выберите правильное соответствие для методов сжатия изображений.

- a) RLE.
  - b) LZW.
  - c) Алгоритм Хаффмана.
  - d) JPEG.
  - e) Фрактальный алгоритм.
  - f) Вейвлетный алгоритм.
- a) Сжатие с потерями.
  - b) Сжатие без потерь.
  - c) Сжатие без потерь.
  - d) Сжатие с потерями.
  - e) Сжатие с потерями.
  - f) Сжатие без потерь.

Вопросы с кратким (вычисляемым) ответом - 1 балл за каждый правильный тест (максимум)

Компетенция ПК-3

1. Источник сообщений порождает сообщения на основе алфавита символов  $s_1, s_2, s_3, s_4, s_5$  с соответствующими вероятностями  $p_1=0.4; p_2=0.2; p_3=0.2; p_4=0.1; p_5=0.1$ .

С использованием алгоритма Хаффмана был построен следующий префиксный двоичный код для указанных выше символов источника:

00  
10  
11  
010  
011

Рассчитайте среднюю длину для построенного двоичного кода в расчете на один символ алфавита источника.

Ответ следует привести с точностью до одной цифры после запятой.

2. В результате прямого преобразования Барроуза-Уиллера (BWT) над блоком символов был получен следующий код:

(ммзехиаен; 6). Требуется выполнить обратное преобразование BWT и записать исходный блок символов.

3. Выполните декодирование блока данных методом LZ78:

1 C  
1 O  
1 N  
1 D  
1 I  
1 T  
6 O  
1 \_  
1 S  
6 N  
1 E  
9 Q  
1 U  
1 A  
9 N  
3 N

4. Восстановите исходный блок символов на основе его арифметического кода:

н 0.3333333  
е 0.3333333  
с 0.1666667  
д 0.1666667  
с = 0.892490

Вопросы с развернутым ответом.

Критерии оценивания развернутого ответа:

В зависимости от степени полноты ответа можно получить до 3 баллов. За первую часть вопроса можно получить до 1,5 баллов, за вторую - до 1,5 баллов.

Компетенция ПК-3

1. Объясните, в чем состоит принципиальная разница между методами сжатия с потерями и методами сжатия без потерь? Приведите примеры таких методов.

## 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация включает в себя проверку теоретических вопросов, а также, при необходимости (в случае не выполнения в течение семестра), проверку выполнения практических заданий, позволяющих оценить уровень полученных знаний и/или практическое (ие) задание(я), позволяющее (ие) оценить степень сформированности умений и навыков.

Для оценивания результатов обучения используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «Неудовлетворительно». Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения представлено в следующей таблице.

| Критерии оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                | Уровень сформированности компетенций | Шкала оценок        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами методов сжатия данных, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, применять теоретические знания для решения практических задач, что соответствует полному освоению компетенций.                                                              | Повышенный уровень                   | Отлично             |
| Обучающийся владеет теоретическими основами методов сжатия данных, способен иллюстрировать ответ примерами, допускает незначительные ошибки, неточности, которые исправлены после замечания преподавателя, что соответствует не достаточно полному освоению компетенций.                                       | Базовый уровень                      | Хорошо              |
| Ответ на контрольно-измерительный материал неполный, без обоснований, объяснений. Демонстрирует частичные знания учебного материала, значительные затруднения в вопросах проведения анализа, что показывает недостаточное владение компетенциями. Ошибки устраняются по дополнительным вопросам преподавателя. | Пороговый уровень                    | Удовлетворительно   |
| Ответ на контрольно-измерительный материал фрагментарный. Обучающийся демонстрирует несистематические, отрывочные знания, допускает грубые, принципиальные ошибки, которые не устранены после дополнительных наводящих вопросов, что соответствует не освоению компетенций.                                    | -                                    | Неудовлетворительно |