

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Аналитические методы сжатия

Код модуля
1156372(1)

Модуль
Аналитические методы сжатия

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Борбунов Алексей Николаевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

- Борбунов Алексей Николаевич, Старший преподаватель,

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Аналитические методы сжатия

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	4

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Аналитические методы сжатия

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-1 -Способен демонстрировать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности базовые знания математических и естественных наук, современного математического аппарата, современных языков программирования и информационных технологий (Математика и компьютерные науки)	Д-1 - Проявлять умения анализировать и систематизировать информацию З-2 - Объяснять современный математический аппарат, современные языки программирования и информационные технологии У-1 - Решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математики и компьютерных наук	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Практические/семинарские занятия Экзамен
ПК-2 -Способен математически корректно ставить естественнонаучные	П-2 - Формулировать обоснованные заключения и выводы по результатам анализа литературных данных,	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4

задачи, обрабатывать научную информацию и результаты исследований, определять закономерности предметной области (Математика и компьютерные науки)	собственных расчетно-теоретических работ	Лекции Экзамен
ПК-1 -Способность демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий (Математическое обеспечение и администрирование информационных систем)	З-2 - Объяснять современный математический аппарат, современные языки программирования и информационные технологии У-1 - Решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математики и компьютерных наук	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Практические/семинарские занятия Экзамен
ПК-5 -Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (Математическое обеспечение и администрирование информационных систем)	Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление П-2 - Формулировать обоснованные заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных расчетно-теоретических работ	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Лекции Экзамен

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Работа на лекциях и ведение конспекта</i>	7,32	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа 1</i>	7,3	25
<i>домашняя работа 2</i>	7,8	25
<i>домашняя работа 3</i>	7,12	25
<i>домашняя работа 4</i>	7,15	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)		
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов	Шкала оценивания

	обучения (выполненное оценочное задание)	Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Введение. Базовые принципы кодирования изображений

2. Необходимые сведения о свойствах человеческого зрения. Понятие цветового пространства

3. Основные принципы сжатия изображений с потерями

4. Основы программирования в MatLab. Создание тестовой оболочки

5. Ортогональные преобразования

6. Алгоритм JPEG. Форматы JFIF и Exif

7. Вейвлеты (всплески)

8. Основные принципы фрактального сжатия изображений

Примерные задания

Аналоговое и цифровое, растровое и векторное представление изображений. Аналогово-цифровое преобразование. Кодирование изображений. Разрешение раstra и глубина цвета. Нормировка. Количество данных, необходимое для хранения изображения. Общая информация о сжатии цифровых изображений без потерь. Кратко об основных форматах

хранения изображений без потерь: BMP (и его разновидности), GIF, TIFF, PNG.

Яркость (luminance) и цветность (chrominance). Спектр. Свойства человеческого зрения, строение глаза. Яркость и цветность. Проблема преобразования цветного изображения в чёрно-белое. Повышенная чувствительность человеческого глаза к зелёному цвету. Цветовые пространства, примеры. Цветовое пространство RGB. Цветовой куб. Полноцветные изображения и изображения с ограниченным количеством цветов. Палитра. Проблема создания палитры.

Квантование. Алгоритм GLA (LBG). Алгоритм Median Cut.

Метрики для оценки качества изображения. Сравнение различных метрик. PSNR. Проблема оценки качества изображения: объективный (с использованием метрик) и субъективный (с использованием экспертных оценок) методы. Зависимость оценки качества от прикладной области, где будет использоваться хранимое (либо передаваемое) изображение. Артефакты.

Кратко о пост-обработке (постпроцессинге) восстановленного после сжатия изображения.

Дискретизация сигнала. Понятие амплитуды, энергии. Избыточность информации в сигналах естественного происхождения. Задача декорреляции.

Установка и запуск MATLAB. Интерфейс MATLAB. Справочная система MATLAB. Организация рабочей среды. Работа в режиме консоли (командной строки). Создание скриптов (m-файлов). Типы данных в MATLAB. Совместимость и преобразование типов данных. Основные операции со скалярами и с матрицами. Работа со строками в MATLAB. Ввод/вывод данных, работа с файлами.

Понятие функции. Входные и выходные переменные. Область видимости. Браузер функций. Построение графиков функций.

Основы объектно-ориентированного программирования в MATLAB. Работа с изображениями в MATLAB. Ввод/вывод изображений. Разработка простейшего графического интерфейса пользователя (GUI) в MATLAB. Создание тестовой оболочки.

Ортогональные преобразования. Базис ортогонального преобразования. Примеры ортогональных преобразований: преобразование Уолша-Адамара, Хаара. Дискретное косинусное преобразование в одномерном и двумерном случае, базисные функции, примеры, особенности реализации: быстрое ДКП и целочисленное ДКП.

Основные этапы алгоритма JPEG сжатия изображений с потерями с использованием дискретного косинусного преобразования. Таблицы квантования. Зигзагообразное сканирование. Кодирование. Формат JFIF (JPEG File Inter-change Format), его общие характеристики и особенности реализации. Exchangeable image file format (Exif). Маркеры JFIF и Exif.

Понятие кратномасштабного анализа и ортогонального вейвлет-базиса. Характеристики вейвлет-базисов (нулевые моменты, размер носителя, гладкость). Примеры вейвлет-базисов. Быстрое вейвлет- преобразование в одномерном и двумерном случае.

Особенности реализации сжатия изображений с потерями с использованием различных вейвлет-преобразований. Формат JPEG2000, его общие характеристики и особенности реализации.

Теоретические основы классического метода фрактального сжатия (обзорно): метрические пространства; сжимающие отображения, их свойства; теорема Банаха о неподвижной точке сжимающего отображения; неравенство Барнсли; метод наименьших квадратов.

Реализация алгоритма фрактального сжатия изображений. Построение системы итерируемых кусочно-определённых функций, определяющей сжимающее отображение.

Преимущества и недостатки алгоритма фрактального сжатия. Способы ускорения работы алгоритма фрактального сжатия. Классификация блоков изображения.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Основные принципы сжатия изображений с потерями.

Примерные задания

Создание тестовой оболочки. Измерение PSNR. Преобразование цветовых пространств.

Квантование.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Создание тестовой оболочки в MatLab. Вычисление PSNR. Преобразование цветовых пространств.

Примерные задания

Реализация отдельных компонентов алгоритма сжатия JPEG: прореживание, дискретное косинусное преобразование, квантование, сканирование и сохранение в файл, восстановление изображения.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Дискретное косинусное преобразование и основные компоненты стандарта JPEG.

Примерные задания

сравнение размера и PSNR файлов с разными параметрами, артефакты, возникающие при сильном квантовании, блочный эффект, эффект Гиббса.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Домашняя работа № 4

Примерный перечень тем

1. Вейвлеты (всплески).

Примерные задания

Сравнение артефактов, возникающих при реализации различных вейвлет-преобразований и при дискретном косинусном преобразовании. Основные компоненты стандарта JPEG2000.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Аналоговое и цифровое, растровое и векторное представление изображений. Кодирование изображений. Разрешение и глубина цвета. Нормировка. Квантование. Аналогово-цифровое преобразование: линейное и нелинейное. Количество данных, необходимое для хранения изображения.
2. Полноцветные изображения и изображения с ограниченным количеством цветов. Палитра. Создание палитры. Алгоритм GLA (algorithm Linde-Buzo-Gray). Дизеринг (dithering – дрожание), как метод создания иллюзии изменения оттенков серого или создания дополнительных цветов.
3. Свойства человеческого зрения, строение глаза. Яркость и цветность. Преобразование цветного изображения в чёрно-белое. Цветовые пространства, примеры.
4. Метрики для оценки качества изображения. Сравнение различных метрик. PSNR.
5. Дискретное косинусное преобразование в одномерном и двумерном случае. Основные этапы алгоритма JPEG сжатия изображений с использованием дискретного косинусного преобразования. Формат JPEG, его общие характеристики и особенности реализации.
6. Понятие кратномасштабного анализа и ортогонального вейвлет-базиса. Характеристики вейвлет-базисов (нулевые моменты, размер носителя, гладкость). Примеры вейвлет-базисов.
7. Формат JPEG2000, его общие характеристики и особенности реализации.
8. Основы классического метода фрактального сжатия изображений.
9. Преимущества и недостатки алгоритма фрактального сжатия изображений.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-2	П-2	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

--	--	--	--	--	--