МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра цифровых технологий и машинного обучения

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета
_____ И.С. Огнев
(подпись)

«17» мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
«Обработка и передача мультимедийной информации»

Направление подготовки
03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль)
Телекоммуникационные системы и технологии

Форма обучения
очная

Программа одобрена
на заседании кафедры
от «28» апреля 2022 года, протокол № 9

Программа одобрена НМК
физического факультета
протокол № 5 от «11» мая 2022 года

Ярославль

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является подготовка студентов по теоретическим и практическим вопросам анализа и синтеза современных систем обработки и передачи речевых сигналов, аудиоинформации, статических и динамических изображений.

В процессе преподавания дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение теории и методов цифровой обработки изображений;
- изучение теории сжатия цифровых изображений;
- формирование знаний в области основ видеокодирования;
- формирование знаний в области основ кодирования речевых сигналов;
- формирование знаний в области основ кодирования аудиоинформации;
- изучение стандартов кодирования мультимедиа информации;
- формирование знаний в области оценки качества цифровых изображений, видеопоследовательностей, речевых сигналов, аудиоинформации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения дисциплины требуется знание основ теории сигналов и теории цепей дискретного времени, изучаемых в дисциплинах «Цифровые цепи и сигналы», «Динамика цифровых колебательных систем». Формируемые навыки в ходе освоения курса на этапах дальнейшего обучения могут являться средством выполнения научных работ.

В свою очередь данный курс, помимо самостоятельного значения, является вспомогательной дисциплиной для ряда других дисциплин бакалавриата, связанных с вопросами обработки и передачи мультимедийной информации, в том числе «Основы сетевых технологий».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	**Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)**	**Перечень планируемых результатов обучения**
Профессиональные компетенции		
ПК-2 Способен применять современные теоретические и (или) экспериментальные методы исследования с целью анализа текущего состояния телекоммуникационных устройств, систем и сетей	ИД_ПК-2.1 Знает основные характеристики телекоммуникационных устройств, систем и сетей	Знать: – основные методы кодирования изображений и видеоданных с потерями и без потерь; – основные методы кодирования аудиоинформации и речевых данных с потерями и без потерь. Уметь: – интерпретировать основные результаты, полученные при решении задач улучшения, восстановления и сжатия цифровых изображений. Владеть навыками: составления математических моделей линейных и нелинейных систем

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
		для обработки и передачи мультимедийной информации.
	ИД_ПК-2.3 Проводит теоретические исследования телекоммуникационных устройств, систем и сетей	Знать: – основы теории многомерной цифровой обработки сигналов; – современную методологию анализа-синтеза двумерных цифровых фильтров в пространственной и частотной областях. Уметь: – составлять математические модели двумерных цифровых фильтров как элементов систем цифровой обработки изображений; – проводить анализ различных алгоритмов обработки статических и динамических изображений в пространственной и частотной областях. Владеть навыками: – компьютерной обработки многомерных цифровых сигналов; – компьютерного моделирования мультимедийных систем; – компьютерного проектирования мультимедийных систем.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 акад. часа.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
			Контактная работа					самостоятельная работа	
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания		
1	Основные проблемы в области обработки и передачи мультимедийной информации	6		4				2	Тестирование
2	Введение в цифровую обработку изображений	6		4				3	Тестирование

3	Улучшение изображений	6		4	10	0,5		5	Тестирование, защита лаб. раб. № 1-2
4	Восстановление изображений	6		6	5	0,5		5	Тестирование, защита лаб. раб. № 3
5	Методы сжатия изображений и видео	6		8	2	0,5		5	Тестирование, задание для самостоятельной работы, защита лаб. раб. № 4
6	Стандарты сжатия аудио и речевой информации	6		8		0,5		5	Тестирование, задание для самостоятельной работы
		6					0,3	3,7	Зачет
	Всего с зачетом			**34**	**17**	**2**	**0,3**	**18,7**	

Содержание тем дисциплины

Тема № 1

Основные проблемы в области обработки и передачи мультимедийной информации

Типы мультимедийных сигналов. Основные форматы, открытые и проприетарные стандарты, понятие битрейта. Теорема Котельникова-Шеннона. Стандарты сжатия мультимедийной информации ISO/IEC.

Практические задачи, решаемые в цифровой обработке изображений, аудио и видео: обработка (улучшение, восстановление, сжатие), анализ, распознавание образов, семантическое описание. Методы решения таких задач. История развития дисциплины, краткий обзор последующих лекций. Связь с другими изучаемыми дисциплинами.

Векторная и растровая графика: достоинства и недостатки. Цветовые системы: RGB, CMYK, Lab, HSV, YCbCr. Области использования различных цветовых систем. Типы изображений: бинарные, палитровые, полутоновые, полноцветные. Математические модели шумов. Понятие энтропии, энтропийное кодирование.

Основные форматы графических файлов. Оценка качества изображений: объективные и субъективные методы. Рекомендация ITU-T. R.500 на проведение визуальных оценок.

Тема № 2

Введение в цифровую обработку изображений

Что такое цифровая обработка изображений? Формирование изображений. Цифровое изображение (дискретизация и квантование). Человеческое визуальное восприятие. Цветные изображения и восприятие цвета человеком. Примеры задач, рассматриваемых в области цифровой обработки изображений (изменение размера изображения, интерполяция шаблонов Байера, деформация изображения, фильтрация изображений в пространственной и частотной областях, оценка качества, сжатие изображений). Цифровая обработка изображений для решения задач среднеуровневого и высокоуровневого зрения. Вычислительная фотография. Модель формирования изображения. Типы изображений. Камера-обскура. Апертура, линза, фокусировка, глубина резкости, трансфокация (Zoom), поле зрения. Цифровая камера (ПЗС и КМОП-матрицы). Цветные камеры (дихроидные призмы, мозаики фильтров, сменные светофильтры и X3). Проблемы формирования цифровых изображений. Человеческий глаз и камера.

Цветные изображения. Что такое цвет? Дисперсия света. Шкала электромагнитных волн. Восприятие освещенных объектов. Чувствительность фоторецепторных клеток человеческого глаза. Трихроматическая теория. Первые цветные изображения и цветные камеры. Плотность палочек и колбочек на сетчатке глаза человека. Цветовые системы (RGB,

CMY, CMYK, YIQ, YUV). Человеческое восприятие (постоянство освещенности, хроматическая адаптация, баланс белого). Примеры задач, связанных с обработкой цветных изображений (градационные преобразования, линейная и нелинейная фильтрация, детектирование лиц, сегментация методом K-средних).

Тема № 3

Улучшение изображений

Обработка изображений. Улучшение и восстановление изображений. Цифровое изображение как функция. Почему изображение может получиться плохо? Тоновое распределение и градационные преобразования. Фильтрация изображений. Виды шумов. Маска и веса. Кросс-корреляция (взаимная корреляция) и свертка. Нелинейная фильтрация (медианный фильтр, билатеральная фильтрация, нелокальные средние). Детали реализации кросс-корреляции и свертки.

Тема № 4

Восстановление изображений

Преобразование Фурье. Базисные функции преобразования Фурье. Дискретное преобразование Фурье и его обращение. Преобразование Фурье в MATLAB. Информативность фазы и амплитуды. Теорема о свертке и фильтрация в частотной области.

Как измерить похожесть двух изображений? Метрики близости. Субъективные критерии оценки качества. Объективные критерии оценки качества. Среднеквадратическая ошибка (СКО) и пиковое отношение сигнала к шуму (ПОСШ). Достоинства и недостатки СКО и ПОСШ. Универсальный индекс качества (УИК) и коэффициент структурного подобия (КСП).

Тема № 5

Методы сжатия изображений и видео

Классификация методов сжатия изображений. Алгоритмы сжатия без потерь: алгоритм RLE, алгоритм LZW, алгоритм Хаффмана, арифметическое кодирование.
Алгоритмы кодирования с преобразованием. Типы преобразований. Преобразование Карунена-Лоэва. Вейвлет-преобразование. Области применения вейвлетов. Потенциальные преимущества алгоритмов на основе вейвлет-преобразования. Алгоритм SPIHT.

Стандартизация методов сжатия мультимедийной информации. Обзор существующих стандартов. История создания и развития стандарта JPEG. Режимы стандарта JPEG: без потерь, базовый, прогрессивный, иерархический. Стандарт JPEG-LS. Общая схема кодирования в JPEG. Достоинства и недостатки JPEG.

Дальнейшее развитие алгоритмов сжатия – стандарт JPEG2000. Части стандарта JPEG2000. Общая схема кодирования в JPEG2000.

Основы видеокодирования. Стандарт сжатия видеоинформации: MPEG-2, MPEG-4, H.264.

Тема № 6

Стандарты сжатия аудио и речевой информации

Субъективные методы оценки качества речевой информации. Объективные методы оценки качества речевой информации. Алгоритм PESQ. Стандарты кодирования аудиоинформации. Алгоритм Mp3 и его современные аналоги. Стандарты кодирования речевой информации. Передача речевой информации по IP-сетям: стандарты G.711-G.729. Кодирование речи с низким битрейтом.

Перечень лабораторных работ

1. Фильтрация Гауссова шума из изображений.

2. Фильтрация импульсного шума из изображений.
3. Методы и алгоритмы оценки качества цифровых изображений.
4. Методы сжатия цифровых изображений.

5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Лабораторное занятие – это проведение студентами по заданию преподавателя опытов с использованием приборов, инструментов и других технических приспособлений, то есть это изучение каких-либо явлений с помощью специального оборудования. Лабораторные занятия, являясь одной из форм учебных занятий, дают возможность наглядно сформировать представление об изучаемых явлениях и процессах, помогают овладеть техникой эксперимента, а также решать практические задачи путем постановки опыта.

Лабораторные занятия проводятся в специально-оборудованных классах с использованием специализированного программного обеспечения.

Консультация – занятие, посвящённое консультациям по организации самостоятельной работы, ответам на вопросы студентов или разбору трудных тем.

6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

– программы Microsoft Office;

– Adobe Acrobat Reader.

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT» http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Приоров А. Л. Обработка и передача мультимедийной информации: учеб. пособие для

вузов. / А. Л. Приоров, В. В. Хрящев; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, Науч.-метод. совет ун-та - Ярославль: ЯрГУ, 2010. - 187 с. Электронный вариант: http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20100706.pdf
2. Приоров А. Л. Цифровая обработка изображений: учебное пособие для вузов. / А. Л. Приоров, А. Н. Ганин, В. В. Хрящев; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова - Ярославль: ЯрГУ, 2001. - 216 с. Электронный вариант: http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20070709.pdf

б) дополнительная литература

3. Приоров А. Л. Медианная фильтрация: метод. указания. / А. П. Приоров, В. В. Хрящев; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, Науч.-метод. совет ун-та - Ярославль: ЯрГУ, 2006. - 54 с. Электронный вариант: http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20060714.pdf
4. Приоров А. Л. Обработка изображений линейными и усредняющими фильтрами: метод. указания. / А. П. Приоров, В. В. Хрящев; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, Науч.-метод. совет ун-та - Ярославль: ЯрГУ, 2006. - 49 с. Электронный вариант: http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20060713.pdf

в) ресурсы сети «Интернет»:

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ (http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php).

9. Материально-техническая база и учебно-методическое обеспечение, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

– учебные аудитории для проведения лабораторных работ;

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;

– учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,

– учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;

– помещения для самостоятельной работы;

– помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Для проведения практических занятий предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, хранящиеся на электронных носителях и обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.

Число посадочных мест в аудитории для проведения практических занятий (семинаров) больше либо равно списочному составу потока. Число посадочных мест в аудитории для лабораторных работ больше либо равно половине списочного состава группы обучающихся. (Для проведения лабораторных работ группа обучающихся делится на две подгруппы).

Автор:

Доцент кафедры инфокоммуникаций и радиофизики,
доцент, к.т.н. _____ В. В. Хрящев

Приложение №1 к рабочей программе дисциплины
«Обработка и передача мультимедийной информации»

Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине

1. Контрольные задания и иные материалы, используемые в процессе текущей аттестации

Тесты

Примеры тестовых заданий

1. Какой кодек классически используется для передачи сигнала в коммутируемых телефонных сетях?
А) G.711
Б) G.729
В) G.726
Г) G.728

Ответ: А

2. Какой кодек, обеспечивает кодирование цифрового потока со скоростью 40, 32, 24 или 16 кбит/с, гарантируя оценки MOS на уровне 4,3 (32 кбит/с)?
А) G.711
Б) G.726
В) G.729
Г) G.729 A

Ответ: Б

3. Последним, принятым на данный момент стандартом оценки качества речевого сигнала является:
А) PESQ
Б) PSQM
В) MOS
Г) POLQA

Ответ: Г

4. Двухканальное кодирование, при котором каналы исходного сигнала кодируются независимо друг от друга, но распределение бит между каналами в общем битрейте может варьироваться, в зависимости от сложности сигнала в каждом канале называется:
А) двухканальное
Б) стерео
В) объединенное стерео
Г) моно

Ответ: Б

5. Полное название кодека MP3?
А) MPEG4 HE-AAC
Б) MPEG2 AAC
В) MPEG3
Г) MPEG1/2/2,5

Ответ: Г

6. Чему равна типичная частота дискретизации речевого сигнала?
А) 8Мгц
Б) 8Кгц
В) 4Мгц

Г) 4Кгц

Ответ: Б

7. При котором из перечисленных факторов алгоритм PESQ работает некорректно?
А) внешний шум
Б) эхо
В) джиттер
Г) потеря пакетов

Ответ: Б

8. Вид модуляции, при которой шаг квантования изменяется в зависимости от величины разностного сигнала, называется:
А) импульсно-кодовая модуляция
Б) дифференциальная импульсно-кодовая модуляция
В) адаптивная дифференциальная импульсно-кодовая модуляция
Г) дельта-модуляция

Ответ: В

9. Какой из предложенных кодеров обладает наименьшим битрейтом?
А) MPEG4 HE-AAC
Б) MPEG2 AAC
В) MP3
Г) MPEG4 AAC

Ответ: А

10. Современные вокодеры обслуживающие оборонную и спутниковую связь работают со скоростями передачи:
А) свыше 64 Кбит/с
Б) 16–64 Кбит/с
В) 4–16 Кбит/с
Г) 600 бит/с – 2,4 Кбит/с

Ответ: Г

11. Согласно рекомендации ITU-T G.114 задержка при передаче голоса в одном направлении не должна превышать
А) 400 мс
Б) 150 мс
В) 250 мс
Г) 125 мкс

Ответ: Б

12. Базовый кодек для приложений IP-телефонии
А) G.711
Б) G.723.1
В) G.726
Г) G.728

Ответ: Б

13. Этому стандарту соответствует самый низкий на данное время битрейт – 600 бит/с
А) G.729
Б) G.729 A
В) MIL-STD 3005
Г) NATO STANAG 4591

Ответ: Г

14. Какой кодер анализирует входной сигнал путем подбора наиболее близкого к нему сигнала?

А) CELP
Б) RPE
В) AbS
Г) все гибридные кодеки

Ответ: В

15. Для какого типа кодеров использование фильтра тона является принципиальным?
А) MPE
Б) RPE
В) CELP
Г) для всех вышеперечисленных

Ответ: В

16. Какой из перечисленных методов оценки разборчивости речи является объективным?
А) стандарт ANSI S3.2-1989
Б) PESQ
В) критерий MOS
Г) ГОСТ 50840-95

Ответ: Б

17. Кодирование, при котором используется два независимых канала и битрейт делится на два канала называется
А) стерео
Б) моно
В) двухканальное
Г) объединенное стерео

Ответ: В

18. Какая из модификаций MP3 использует усредненный битрейт, задаваемый пользователем?
А) MP3 - ABR
Б) MP3 - VBR
В) MP3 - CBR
Г) MPEG-4

Ответ: А

19. Какая из модификаций MP3 использует постоянный битрейт, который задается пользователем и не изменяется при кодировании произведения?
А) MP3 - ABR
Б) MP3 - VBR
В) MP3 - CBR
Г) MPEG-4

Ответ: В

20. Какой из предложенных кодеров обладает набольшим битрейтом?
А) MPEG4 HE-AAC
Б) MPEG2 AAC
В) MP3
Г) MPEG4 AAC

Ответ: В

Критерии оценивания для ответов на вопросы тест-контроля и контрольных работ

«Отлично» (высокий уровень сформированности компетенций) за 100 - 90% правильных ответов,

«Хорошо» (высокий уровень сформированности компетенций) - за 89 - 80 %,

«Удовлетворительно» (высокий уровень сформированности компетенций) - за 79 - 70%,

«неудовлетворительно» (компетенции не сформированы) - за 69% и менее правильных ответов.

Задания для самостоятельной работы

По разделу «Методы сжатия изображений и видео»:

1. Для набора стандартных тестовых изображений в среде PicLab постройте зависимость различных показателей качества изображений (ПОСШ, УИК, КСП) от степени сжатия алгоритмом JPEG. Проведите анализ полученных результатов.
2. Сравните результаты сжатия изображений алгоритмами JPEG и JPEG2000.
3. Сравните результаты сжатия стандартных тестовых видеопоследовательностей алгоритмами MotionJPEG и H.264.
4. Опишите, в чем различие между стандартами сжатия видеопоследовательностей H.264 и H.265.

По разделу «Стандарты сжатия аудио и речевой информации»:

1. Проведите анализ оценок MOS для стандартов сжатия речевой информации G.711-G.729.
2. Проведите моделирование зависимости критерия качества речевой информации PESQ при различных битрейтах при использовании алгоритмов сжатия G.711-G.729.
3. Опишите, какие метрики оценки качества аудиоинформации могут использоваться в практических приложениях.

Критерии оценивания заданий для самостоятельной работы

«зачтено» - задание выполнено полностью, корректно, в отчёте представлены все необходимые в соответствии с заданием элементы, ответы на вопросы по заданию верные;

«незачтено» - задание выполнено не полностью, есть ошибки, в отчёте представлены не все необходимые в соответствии с заданием элементы, ответы на вопросы по заданию неверные или не на все вопросы дан ответ.

Защита лабораторных работ

Перед выполнением лабораторных работ необходимо сдать теоретический минимум – ответить кратко, но верно на вопросы из списка вопросов к зачету, относящиеся к теме данной работы.

В ходе защиты лабораторной работы необходимо продемонстрировать работоспособность запрограммированного Вами устройства, возможность реализации заданных режимов, а также ответить на типичные вопросы и вопросы по теме.

Критерии оценивания ответов на вопросы при допуске и защите лабораторных работ

Критерий	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
Ответы на вопросы при допуске и защите	Правильные ответы на большинство вопросов, однако, излишне краткие или с ошибками в терминологии.	Полные ответы практически на все вопросы с незначительными недостатками и некоторой нехваткой терминологической лексики	Развёрнутые, корректные ответы на все вопросы, с отсылками к наименованиям и формулировкам законов, указанием методов, аргументация логичная.

Критерии оценивания выполнения и защиты лабораторных работ

Выполнение работы оценивается бинарно («зачтено»/«незачтено»):

«Зачтено» - выполнены все условия задания, программа работает, выдаёт адекватные результаты, ответы на вопросы при защите корректные, дан ответ на все вопросы.

«Незачтено» - задание выполнено не полностью, программа не работает или выдаёт неадекватные результаты, дан ответ не на все вопросы или ответы при защите неверные.

Итоговая оценка за лабораторную работу определяется оценкой за ответы на вопросы, при условии, что за выполнение получено «зачтено».

2 Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов для зачёта

1. Практические задачи, решаемые в цифровой обработке изображений, аудио и видео: обработка (улучшение, восстановление, сжатие), анализ, распознавание образов, семантическое описание. Методы решения таких задач. История развития дисциплины, краткий обзор последующих лекций. Связь с другими изучаемыми дисциплинами.
2. Векторная и растровая графика: достоинства и недостатки. Цветовые системы: RGB, CMYK, Lab, HSV, YCbCr. Области использования различных цветовых систем. Типы изображений: бинарные, палитровые, полутоновые, полноцветные. Математические модели шумов. Понятие энтропии, энтропийное кодирование.
3. Основные форматы графических файлов. Оценка качества изображений: объективные и субъективные методы. Рекомендация ITU-T. R.500 на проведение визуальных оценок.
4. Линейная и нелинейная фильтрация. Основные классы нелинейных фильтров для обработки изображений.
5. Классификация методов обработки цифровых изображений: улучшение и восстановление. Улучшение изображений в пространственной области: градационные преобразования, метод гистограмм, сглаживающие фильтры, выделяющие фильтры.
6. Улучшение изображений в частотной области: двумерное ДПФ, основные методы синтеза двумерных цифровых фильтров, примеры низкочастотных и высокочастотных фильтров.
7. Общая схема искажения/восстановления изображений. Восстановление изображений с помощью усредняющих фильтров. Фильтры на основе ранговой статистики.

8. Медианный фильтр. Статистические и детерминированные свойства медианного фильтра. Модификации медианного фильтра: адаптивный и взвешенный медианный фильтр. Медианный фильтр с предварительным детектированием импульсов.
9. Оптимальные методы восстановления изображений: инверсный фильтр, фильтр Бакуса-Гильберта, фильтр Винера. Проблемы практической реализации оптимальных фильтров, пути их разрешения.
10. Классификация методов сжатия изображений. Алгоритмы сжатия без потерь: алгоритм RLE, алгоритм LZW, алгоритм Хаффмана, арифметическое кодирование.
11. Алгоритмы кодирования с преобразованием. Типы преобразований. Преобразование Карунена-Лоэва. Вейвлет-преобразование. Области применения вейвлетов. Потенциальные преимущества алгоритмов на основе вейвлет-преобразования. Алгоритм SPIHT.
12. Стандартизация методов сжатия мультимедийной информации. Обзор существующих стандартов. История создания и развития стандарта JPEG. Режимы стандарта JPEG: без потерь, базовый, прогрессивный, иерархический. Стандарт JPEG-LS. Общая схема кодирования в JPEG. Достоинства и недостатки JPEG.
13. Дальнейшее развитие алгоритмов сжатия – стандарт JPEG2000. Части стандарта JPEG2000. Общая схема кодирования в JPEG2000.
14. Основы видеокодирования. Стандарт сжатия видеоинформации: MPEG-2, MPEG-4, H.264.
15. Субъективные методы оценки качества речевой информации. Объективные методы оценки качества речевой информации.
16. Алгоритм PESQ. Стандарты кодирования аудиоинформации. Стандарты кодирования речевой информации.
17. Передача речевой информации по IP-сетям.

Критерии оценивания ответов на вопросы билета

Критерий	**Пороговый уровень (на «удовлетворительно»)**	**Продвинутый уровень (на «хорошо»)**	**Высокий уровень (на «отлично»)**
Соответствие ответа вопросу	Хотя бы частичное (*не относящееся к вопросу не подлежит проверке*)	Полное	Полное
Наличие примеров	Имеются отдельные примеры	Много примеров	Есть практически ко всем утверждениям
Содержание ответа	Понятийные вопросы изложены с классификациями, проблемные с постановкой проблемы и изложением различных точек зрения. Имеются ошибки или пробелы.	Ответ почти полный, без ошибок, не хватает отдельных элементов и тонкостей	Исчерпывающий полный ответ

3. Описание процедуры выставления оценки

В зависимости от уровня сформированности компетенции по окончании освоения дисциплины студенту выставляется оценка.

Уровень сформированности компетенции оценивается как средний по совокупности параметров, в роли которых выступают оценки за: задания для самостоятельной работы, тестирование, защиту лабораторных работ и ответы на вопросы билета в соответствии с критериями, приведёнными в п. 1 и 2.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, у которого компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, у которого компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Обработка и передача мультимедийной информации»

Одной из основных форм усвоения учебного материала по дисциплине «Обработка и передача мультимедийной информации» является самостоятельная работа студента, причем в достаточно большом объеме. По всем темам предусмотрены задания самостоятельной работы, на которых происходит закрепление изученного материала и отработка навыков анализа и синтеза систем обработки и передачи мультимедийной информации.

По курсу предусмотрены практические занятия и лабораторные работы. Изучение дисциплины заканчивается зачётом. Зачёт выставляется, если все компетенции, формируемые дисциплиной, сформированы на материале дисциплины на уровне не ниже порогового.

Уровень сформированности компетенции оценивается как средний по совокупности параметров, в роли которых выступают оценки за: задания для самостоятельной работы, тестирование, защиту лабораторных работ и ответы на вопросы билета в соответствии с критериями, приведёнными ниже.

Освоить вопросы дисциплины «Обработка и передача мультимедийной информации» самостоятельно студенту достаточно сложно. Посещение всех предусмотренных практических и лабораторных занятий является совершенно необходимым. Без упорных и регулярных самостоятельных занятий в течение семестра сдать зачет практически невозможно.

Защита лабораторных работ

Перед выполнением лабораторных работ необходимо сдать теоретический минимум – ответить кратко, но верно на вопросы из списка вопросов к зачету, относящиеся к теме данной работы.

В ходе защиты лабораторной работы необходимо продемонстрировать адекватность результатов, а также ответить на типичные вопросы и вопросы по теме.

Выполнение работы оценивается бинарно («зачтено»/«незачтено»):

«Зачтено» - выполнены все условия задания, программа работает, выдаёт адекватные результаты, ответы на вопросы при защите корректные, дан ответ на все вопросы.

«Незачтено» - задание выполнено не полностью, программа не работает или выдаёт неадекватные результаты, дан ответ не на все вопросы или ответы при защите неверные.

Итоговая оценка за лабораторную работу определяется оценкой за ответы на вопросы, при условии, что за выполнение получено «зачтено».

Для самостоятельной работы рекомендуется использовать учебную литературу, указанную в данной рабочей программе, и электронно-библиотечные системы, подписка на которые предоставлена через ЯрГУ, список и инструкцию по использованию которых можно найти по адресу: http://www.lib.uniyar.ac.ru/content/resource/net_res(1).php .