

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт (факультет) Институт компьютерных технологий и защиты информации
Кафедра Компьютерных Систем

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за ОП

Вершин И.С. Вершинин

«31» 08 2017 г.

Регистрационный номер 4010-17/М-015

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
(модулю) или практике

«Сжатие мультимедийной информации»

(наименование дисциплины, практики)

Индекс по учебному плану: Б1.В.ДВ.08.02.

Направление подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Квалификация: магистр.

Профиль подготовки: «Интеллектуальные системы поддержки принятия решений».

Вид(ы) профессиональной деятельности: научно-исследовательская.

Заведующий кафедрой АСОИУ М.П. Шлеймович

Разработчики: заведующий кафедрой АСОИУ М.П. Шлеймович

доцент кафедры АСОИУ М.В. Медведев

Казань 2017 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике

«Сжатие мультимедийной информации»

(наименование дисциплины, практики)

Содержание фонда оценочных средств (ФОС) соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», учебному плану направления 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Разработанные ФОС обладают необходимой полнотой и являются актуальными для оценки компетенций, осваиваемых обучающимися при изучении дисциплины. Они полностью соответствуют задачам будущей профессиональной деятельности обучающихся, установленных ФГОС ВО. В составе ФОС имеются оценочные средства в виде тестовых заданий и контрольных вопросов различного уровня сложности, которые позволяют провести оценку порогового, продвинутого и превосходного уровней освоения компетенций по дисциплине.

ФОС обладают необходимой степенью приближенности к задачам будущей профессиональной деятельности обучающихся, связанным со способностью применять знания, умения и навыки для решения профессиональных задач, соответствующих компетенциям, реализуемым дисциплиной.

Замечания отсутствуют.

Заключение. Учебно-методическая комиссия делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методической комиссии

«31» августа 2017 г., протокол № 8.

Председатель УМК _____ В.В. Родионов

Содержание

Введение	3
1 Формы промежуточной аттестации по дисциплине	4
2 Оценочные средства для промежуточной аттестации	4
3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	4
4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкалы оценивания	5
5 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	7
6 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины	9
Лист регистрации изменений и дополнений	21

Введение

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Сжатие мультимедийной информации» – это комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для определения уровня сформированности компетенций, оценивания знаний, умений, владений на разных этапах освоения дисциплины для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

ФОС ПА является составной частью учебного и методического обеспечения программы магистратуры по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Задачи ФОС по дисциплине «Сжатие мультимедийной информации»:

- оценка запланированных результатов освоения дисциплины обучающимися в процессе изучения дисциплины, в соответствии с разработанными и принятыми критериями по каждому виду контроля;
- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в ФГОС ВО по направлению подготовки

ФОС ПА по дисциплине «Сжатие мультимедийной информации» сформирован на основе следующих основных принципов оценивания:

- пригодности (валидности) (объекты оценки соответствуют поставленным целям обучения);
- надежности (использования единообразных стандартов и критериев для оценивания запланированных результатов);
- эффективности (соответствия результатов деятельности поставленным задачам).

ФОС ПА по дисциплине «Сжатие мультимедийной информации» разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки магистров 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям поэтапного формирования соответствующих составляющих компетенций и включает контрольные вопросы (или тесты) и типовые задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

1 Формы промежуточной аттестации по дисциплине

Дисциплина «Сжатие мультимедийной информации» изучается в 3 семестре при очной форме обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена.

2 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине «Сжатие мультимедийной информации» при очной форме обучения.

Таблица 1

Оценочные средств для промежуточной аттестации
(очная форма обучения)

№ п/п	Семестр	Форма промежуточной аттестации	Оценочные Средства
1	3	Экзамен	ФОС ПА

3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций и их составляющих, которые должны быть сформированы при изучении темы соответствующего раздела дисциплины «Сжатие мультимедийной информации», представлен в таблице 2.

Таблица 2

Перечень компетенций и этапы их формирования
в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Наименование раздела	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)		Форма промежуточной аттестации
1	3	Основы сжатия данных	ПК-7	ПК-7.3 ПК-7.У ПК-7.В	Экзамен
2	3	Методы сжатия изображений, звука и видео	ПК-7	ПК-7.3 ПК-7.У ПК-7.В	Экзамен

4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкалы оценивания

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на экзамене, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на зачете

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)	Критерии оценивания	Показатели оценивания (планируемые результаты обучения)		
				Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Превосходный уровень
1	3	ПК-7 ПК-7.3 ПК-7.У	Теоретические навыки	Знание средств сжатия мультимедийной информации	Знание средств программирования алгоритмов сжатия мультимедийной информации	Знание тенденций развития методов и средств сжатия мультимедийной информации
				Умение применять средства сжатия мультимедийной информации	Умение применять средства программирования алгоритмов сжатия мультимедийной информации	Умение самостоятельно осваивать, разрабатывать и применять методы и средства сжатия мультимедийной информации
2	3	ПК-7 ПК-7.В	Практические навыки	Владение навыками применения средств сжатия мультимедийной информации	Владение навыками программирования алгоритмов сжатия мультимедийной информации	Владение навыками самостоятельного освоения, разработки и применения методов и средств сжатия мультимедийной информации

Формирование оценки при промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины зависит от уровня освоения компетенций, которые обучающийся должен освоить по данной дисциплине. Связь между итоговой оценкой и уровнем освоения компетенций (шкала оценивания) представлена в таблице 4.

Таблица 4

Описание шкалы оценивания

Шкала оценивания		Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
Словесное выражение	Выражение в баллах	
Зачтено	от 86 до 100	Освоен превосходный уровень всех компетенций (составляющих компетенций)
Зачтено	от 71 до 85	Освоен продвинутый уровень всех компетенций (составляющих компетенций)
Зачтено	от 51 до 70	Освоен пороговый уровень всех компетенций (составляющих компетенций)
Не зачтено	до 51	Не освоен пороговый уровень всех компетенций (составляющих компетенций)

5 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формирование оценки по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Сжатие мультимедийной информации» приведено в таблице 5.

Таблица 5

Формирование оценки по итогам освоения дисциплины (модуля) или практики

Наименование контрольного мероприятия	Рейтинговые показатели				
	I аттестация	II аттестация	III аттестация	по результатам текущего кон- троля	по итогам промежуточной аттестации (зачета / экзамена)
Раздел 1 Основы сжатия данных	25			25	
Тест текущего контроля по разделу	15			15	
Защита лабораторных работ	10			10	
Раздел 2 Методы сжатия изображений, звука и видео		25		25	
Тест текущего контроля по разделу		15		15	
Защита лабораторных работ		10		10	
Промежуточная аттестация (экзамен):					50
– тест промежуточной аттестации по дисциплине					20
– ответы на контрольные вопросы в письменной форме					30

6 Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

6.1 Тестовые задания

1. Энтропия характеризует:

Мера неопределенности

Количество символов в сообщении

Объем информации

2. Взаимная информация характеризует:

Количество информации об одной системе, получаемое в результате изучения другой системы

Мера неопределенности

Объем информации

3. Алфавит состоит из букв a, b, c, d . Вероятности появления букв равны соответственно 0.2, 0.2, 0.2, 0.4. Определить количество информации (в битах), приходящееся на символ сообщения, составленного с помощью такого алфавита (с точностью до двух знаков после дробной точки).

1.92

1.9

1.91

4. Взаимная информация системы, состоящей из двух независимых систем X и Y с информационными характеристиками $H(X) = 2.7$, $H(X/Y) = 1.5$, $H(Y) = 2$, $H(Y/X) = 0.8$ бит, равна:

0.8 бит

0 бит

0.7 бит

1.2 бита

5. Какова избыточность реального источника информации относительно оптимального, если для кодирования сообщения реальным источником требуется 5 символов, а оптимальным источником – 3 символа.

0.4

1.6

0.45

4

6. Какова средняя длина кода Хаффмена для источника информации с распределением вероятностей (0.3, 0.3, 0.2, 0.2)?

1

3

2

7. Найти код Хаффмена для второго символа источника информации с распределением вероятностей (0.3, 0.3, 0.2, 0.2). При движении по дереву слева указывать 0, справа – 1.

101

11

01

8. Дана совокупность символов x_1, x_2, x_3, x_4 со следующей статистикой соответственно: 0.4, 0.2, 0.3, 0.1. Указать коды Хаффмена.

{1, 010, 00, 011}

{010, 1, 011, 00}

{011, 00, 010, 1}

9. Указать какие из кодов для букв алфавита $\{a, b, c, d\}$ являются разделимыми.

{1, 110, 01, 10}

{0, 10, 110, 111}

{1, 10, 100, 1000}

{00, 01, 10, 11}

{11, 110, 001, 01}

10. Указать какие из кодов для букв алфавита $\{a, b, c, d\}$ являются префиксными.

$\{1, 10, 0, 01\}$

$\{0, 10, 110, 111\}$

$\{1, 10, 100, 1000\}$

$\{00, 01, 10, 11\}$

11. Какова минимально достижимая средняя длина кода (с точностью до двух знаков после дробной точки) для символов алфавита, который состоит из букв a, b, c, d , имеющих вероятности 0.2, 0.2, 0.2, 0.4 соответственно, при побуквенном кодировании?

1.92

2.12

1.32

12. Исходный файл имеет размер 3000 бит, сжатый файл – 750 бит. Чему равен коэффициент сжатия?

0,25

0,75

4

8

13. Исходный файл имеет размер 3000 бит, сжатый файл – 750 бит. Чему равен фактор сжатия?

0,25

0,75

4

8

14. Для сжатия сообщений используется динамический метод Хаффмена со служебным символом ESC. Сообщения состоят из символов a, b, c, d с исходными кодами 00, 01, 10, 11. Как будет закодирован первый символ сообщения *bbbab*?

001

010

100

15. Для сжатия сообщений используется динамический метод Хаффмена со служебным символом ESC. Сообщения состоят из символов a, b, c, d с исходными кодами 00, 01, 10, 11. Как будет закодирован последний символ сообщения *bbbabc*?

1111

1101

1100

16. Для сжатия сообщений использовался метод кодирования длин серий. В результате сжатия получена последовательность кодов $\langle c, 2 \rangle, \langle a, 4 \rangle, \langle b, 3 \rangle$? Как будет выглядеть результат декодирования?

ссaaaaabbb

ссaaababb

сасаabbba

17. Методы сжатия без потерь:

Метод Хаффмена

Метод кодирования длин серий

Метод JPEG

Метод JPEG2000

Метод ДИКМ

18. Методы сжатия с потерями:

Метод Хаффмена

Метод кодирования длин серий

Метод JPEG

Метод JPEG2000

Метод ДИКМ

19. Выполнить сжатие изображения методом Хаффмена. Исходное изображение:

10	11	12	12	11	11	11	10
10	10	11	12	12	12	11	11
10	10	10	10	10	20	25	26
10	10	10	10	10	10	10	11
10	10	15	15	16	16	16	16
20	20	20	50	50	50	50	51
20	25	52	52	53	53	53	53
30	60	60	60	60	60	65	70

20. Выполнить сжатие изображения методом LZ77. Исходное изображение:

20	11	12	12	11	11	11	10
20	10	17	12	12	12	11	11
15	16	20	10	10	20	25	26
10	10	10	10	10	10	10	11
10	10	15	15	16	16	16	16
10	10	10	60	50	50	50	51
10	25	52	52	53	53	53	53
20	60	60	60	60	60	65	70

21. Выполнить сжатие изображения методом LZW. Исходное изображение:

10	11	12	12	11	11	11	10
10	11	11	12	12	12	11	11
10	11	10	10	10	20	25	26
10	11	10	10	10	10	10	11
10	12	15	15	16	16	16	16
20	20	20	50	50	50	50	51
20	20	30	52	53	53	53	53
30	30	30	60	60	60	65	70

22. Выполнить сжатие изображения методом RLE. Исходное изображение:

10	11	12	12	20	25	25	30
10	10	11	12	20	20	25	30
10	10	10	10	10	20	25	30
10	10	10	10	10	30	30	31
10	10	15	15	16	40	40	41
20	20	20	50	50	50	50	51
20	25	52	52	53	53	53	53
30	60	60	60	60	60	65	70

23. Выполнить декоррелирующее преобразование изображения:

50	50	50	50	50	50	50	50
50	40	40	40	40	40	40	50
50	10	10	10	10	20	25	50
50	10	10	10	10	10	10	50
50	10	15	15	16	16	16	50
50	20	20	50	50	50	50	50
50	40	40	40	40	40	40	50
50	50	50	50	50	50	50	50

24. Выполнить дискретное косинусное преобразование изображения:

10	11	12	12	11	11	11	10
11	10	11	12	12	12	11	11
12	11	10	10	10	20	25	26
12	12	10	10	10	10	10	11
11	12	10	15	16	16	16	16
11	12	20	16	50	50	50	51
11	11	25	16	50	53	53	53
10	11	26	16	60	60	65	70

25. Выполнить вейвлет-преобразование Хаара изображения:

$$\begin{bmatrix} 10 & 21 & 22 & 22 & 21 & 21 & 21 & 20 \\ 10 & 20 & 21 & 22 & 22 & 22 & 21 & 21 \\ 10 & 20 & 20 & 20 & 20 & 30 & 35 & 36 \\ 10 & 10 & 10 & 10 & 10 & 10 & 10 & 11 \\ 10 & 10 & 15 & 15 & 16 & 16 & 16 & 16 \\ 20 & 20 & 20 & 50 & 50 & 50 & 50 & 51 \\ 20 & 25 & 52 & 52 & 53 & 53 & 53 & 53 \\ 30 & 60 & 60 & 60 & 60 & 60 & 65 & 70 \end{bmatrix}$$

26. Прямое дискретное косинусное преобразование выражается формулой:

$$F(u, v) = \frac{1}{MN} \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) e^{-i2\pi(ux/M + vy/N)}$$

$$f(x, y) = \sum_{u=0}^{M-1} \sum_{v=0}^{N-1} F(u, v) e^{i2\pi(ux/M + vy/N)}$$

$$F(u, v) = \frac{2}{\sqrt{MN}} c(u) c(v) \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) \cos\left(\frac{\pi u}{M} \left(x + \frac{1}{2}\right)\right) \cos\left(\frac{\pi v}{N} \left(y + \frac{1}{2}\right)\right)$$

$$f(x, y) = \frac{2}{\sqrt{MN}} \sum_{u=0}^{M-1} \sum_{v=0}^{N-1} c(u) c(v) F(u, v) \cos\left(\frac{\pi u}{M} \left(x + \frac{1}{2}\right)\right) \cos\left(\frac{\pi v}{N} \left(y + \frac{1}{2}\right)\right)$$

27. Обратное дискретное косинусное преобразование выражается формулой:

$$F(u, v) = \frac{1}{MN} \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) e^{-i2\pi(ux/M + vy/N)}$$

$$f(x, y) = \sum_{u=0}^{M-1} \sum_{v=0}^{N-1} F(u, v) e^{i2\pi(ux/M + vy/N)}$$

$$F(u, v) = \frac{2}{\sqrt{MN}} c(u) c(v) \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) \cos\left(\frac{\pi u}{M} \left(x + \frac{1}{2}\right)\right) \cos\left(\frac{\pi v}{N} \left(y + \frac{1}{2}\right)\right)$$

$$f(x, y) = \frac{2}{\sqrt{MN}} \sum_{u=0}^{M-1} \sum_{v=0}^{N-1} c(u) c(v) F(u, v) \cos\left(\frac{\pi u}{M} \left(x + \frac{1}{2}\right)\right) \cos\left(\frac{\pi v}{N} \left(y + \frac{1}{2}\right)\right)$$

28. Масштабирующая функция базиса Хаара:

$$\varphi(x) = \begin{cases} 1, & x \in [0,1) \\ 0, & x \notin [0,1) \end{cases}$$

$$\varphi(x) = \begin{cases} -1, & x \in [0,1) \\ 0, & x \notin [0,1) \end{cases}$$

$$\varphi(x) = \begin{cases} 1/2, & x \in \left[0, \frac{1}{2}\right) \\ -1/2, & x \in \left[\frac{1}{2}, 1\right) \\ 0, & x \notin [0,1) \end{cases}$$

$$\varphi(x) = \begin{cases} -1/2, & x \in \left[0, \frac{1}{2}\right) \\ 1/2, & x \in \left[\frac{1}{2}, 1\right) \\ 0, & x \notin [0,1) \end{cases}$$

29. Функция материнского вейвлета базиса Хаара:

$$\psi(x) = \begin{cases} 1, & x \in [0,1) \\ 0, & x \notin [0,1) \end{cases}$$

$$\psi(x) = \begin{cases} -1, & x \in [0,1) \\ 0, & x \notin [0,1) \end{cases}$$

$$\psi(x) = \begin{cases} 1/2, & x \in \left[0, \frac{1}{2}\right) \\ -1/2, & x \in \left[\frac{1}{2}, 1\right) \\ 0, & x \notin [0,1) \end{cases}$$

$$\psi(x) = \begin{cases} -1/2, & x \in \left[0, \frac{1}{2}\right) \\ 1/2, & x \in \left[\frac{1}{2}, 1\right) \\ 0, & x \notin [0, 1) \end{cases}$$

30. При сжатии изображений по стандарту JPEG используются преобразования:

Преобразование цветового пространства

Дискретное косинусное преобразование

Квантование

Преобразование Хаара

Энтропийное кодирование

Словарное кодирование

31. Для хранения растровых данных с использованием методов сжатия без потерь предназначены форматы графических файлов:

BMP

GIF

JPEG

WMF

32. Кадры, подвергающиеся только внутрикадровому кодированию при сжатии видеоданных по стандарту MPEG, называются:

I-кадры

P-кадры

B-кадры

33. Кадры, в которых осуществляется однонаправленный анализ движения деталей при сжатии видеоданных по стандарту MPEG, называются:

I-кадры

P-кадры

B-кадры

34. Кадры, в которых осуществляется двунаправленный анализ движения деталей при сжатии видеоданных по стандарту MPEG, называются:

I-кадры
P-кадры
B-кадры

35. Методы сжатия на основе вейвлет-преобразований:

JPEG2000
SPIHT
EZW
JPEG
RLE

6.2. Контрольные вопросы

1. Основные этапы развития методов сжатия информации
2. Области применения методов сжатия информации
3. Источники информации
4. Информационные характеристики
5. Кодирование информации
6. Классификация методов сжатия данных
7. Характеристики качества методов сжатия, алгоритмов и программ сжатия данных
8. Энтропийные методы
9. Словарные методы
10. Методы контекстного моделирования
11. Методы с преобразованием данных
12. Методы кодирования длин серий
13. Общая схема сжатия изображений
14. Снижение корреляции между элементами изображения
15. Квантование данных изображения
16. Кодирование данных изображения
17. Сжатие изображений на основе дискретного косинусного преобразования

18. Вейвлетное сжатие изображений
19. Фрактальное сжатие изображений
20. Основные характеристики звуковой информации
21. Цифровое представление звуковой информации
22. Методы кодирования звуковой информации
23. Методы кодирования речевой информации
24. Пространственная избыточность
25. Временная избыточность
26. Анализ движения
27. Оптический поток
28. Компенсации движения
29. Кодирование данных динамических изображений
30. Стандарты сжатия видеоинформации

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ стра- ницы вне- сения изме- мене- не- ний	Дата вне- сения изме- мене- ний	Содержание изменений	«Согласова- но» зав. каф., реализую- щей дисци- плину	«Согла- совано» председа- тель УМК ИКТЗИ