

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 11.04.01 Радиотехника**

**Наименование образовательной программы: Радиотехнические системы**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Методы сжатия данных и видеoinформации**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Юмашев А.М.
	Идентификатор	R519b16c7-YumashevAM-5e4a5e7

(подпись)

А.М.

Юмашев

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комаров А.А.
	Идентификатор	R8495daf1-KomarovAIA-eada3f0e

(подпись)

А.А.

Комаров

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комаров А.А.
	Идентификатор	R8495daf1-KomarovAIA-eada3f0e

(подпись)

А.А.

Комаров

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен проводить исследования в целях совершенствования радиоэлектронных систем

ИД-3 Разрабатывает алгоритмы и проводит исследования в целях совершенствования функциональных узлов радиоэлектронных систем

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Выполнение задания

1. Выполнение и защита расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Коллоквиум 1 «Построение дерева кодов Шеннона-Фано и Хаффмана» (Коллоквиум)

2. Коллоквиум 2 «Построение таблицы вероятностей переходов метода РРМА» (Коллоквиум)

3. Коллоквиум 3 «Методы устранения визуальной избыточности» (Коллоквиум)

4. Коллоквиум 4 «Классификация методов энтропийного кодирования» (Коллоквиум)

5. Коллоквиум 5 «Использование особенностей человеческого зрения в стандартах видеокodирования» (Коллоквиум)

## БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	6	8	10	13	15
Введение. Виды избыточности. Классификация методов энтропийного кодирования							
Введение. Виды избыточности. Классификация методов энтропийного кодирования	+						
Кодирование целых чисел. Неравенство Крафта. Безпрефиксные коды. Арифметическое кодирование.							
Кодирование целых чисел. Неравенство Крафта. Безпрефиксные коды. Арифметическое кодирование.	+						
Статистическое моделирование источника дискретной информации.							
Статистическое моделирование источника дискретной информации.			+				

Словарное, комбинаторное, контекстное кодирование.						
Словарное, комбинаторное, контекстное кодирование.		+				
Принципы и алгоритмы устранения визуальной избыточности. Внутрикадровое кодирование.						
Принципы и алгоритмы устранения визуальной избыточности. Внутрикадровое кодирование.			+	+		
Межкадровое кодирование. Предсказание и компенсация движения.						
Межкадровое кодирование. Предсказание и компенсация движения.				+		
Стандарты кодирования динамических изображений MPEG-1 и MPEG-2						
Стандарты кодирования динамических изображений MPEG-1 и MPEG-2					+	+
Объектно-ориентированное кодирование в стандарте MPEG-4.						
Объектно-ориентированное кодирование в стандарте MPEG-4.					+	+
Новейшие стандарты видеокодирования H.264/AVC и H.265/HEVC.						
Новейшие стандарты видеокодирования H.264/AVC и H.265/HEVC.						+
Другие методы сжатия изображений. Сжатие изображений в системах дистанционного зондирования.						
Другие методы сжатия изображений. Сжатие изображений в системах дистанционного зондирования.						+
Вес КМ:	16	16	16	16	16	20

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-3ПК-1 Разрабатывает алгоритмы и проводит исследования в целях совершенствования функциональных узлов радиоэлектронных систем	<p>Знать:</p> <p>основные источники научно-технической информации по методам и алгоритмам устранения статистической и перцептуальной избыточности. основы теории вероятности и математической статистики. основы цифрового представления изображений и видеоданных.</p> <p>Уметь:</p> <p>анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии. производить оценку</p>	<p>Коллоквиум 1 «Построение дерева кодов Шеннона-Фано и Хаффмана» (Коллоквиум)</p> <p>Коллоквиум 2 «Построение таблицы вероятностей переходов метода РРМА» (Коллоквиум)</p> <p>Коллоквиум 3 «Методы устранения визуальной избыточности» (Коллоквиум)</p> <p>Коллоквиум 4 «Классификация методов энтропийного кодирования» (Коллоквиум)</p> <p>Коллоквиум 5 «Использование особенностей человеческого зрения в стандартах видеокodирования» (Коллоквиум)</p> <p>Выполнение и защита расчетного задания (Расчетно-графическая работа)</p>

		статистических характеристик источников информации. оценивать качество статических и динамических изображений.	
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Коллоквиум 1 «Построение дерева кодов Шеннона-Фано и Хаффмана»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 16

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Коллоквиум

#### Краткое содержание задания:

Постройте дерево кодов Шеннона-Фано и Хаффмана

#### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: производить оценку статистических характеристик источников информации.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Постройте дерево кодов Шеннона-Фано</li><li>2. Постройте дерево кодов Хаффмана</li><li>3. Посчитайте энтропию полученного кода</li><li>4. Оцените достижимый коэффициент сжатия?</li><li>5. Для каких типов изображений данные методы могут быть неэффективными?</li></ol>
-------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### КМ-2. Коллоквиум 2 «Построение таблицы вероятностей переходов метода РРМА»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 16

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Коллоквиум

#### Краткое содержание задания:

Постройте таблицы вероятностей переходов метода РРМА

#### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: оценивать качество статических и динамических изображений.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Постройте таблицы вероятностей переходов метода РРМА</li><li>2. В чём заключается метод РРМА?</li></ol>
-------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>3.Какие коэффициенты сжатия можно достичь методом РРМА?</p> <p>4.К какому типу кодирования относится метод РРМА?</p> <p>5.Как реализовать метод РРМА в виде программы?</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-3. Коллоквиум 3 «Методы устранения визуальной избыточности»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 16

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Коллоквиум.

**Краткое содержание задания:**

Опишите методы устранения визуальной избыточности?

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: основные источники научно-технической информации по методам и алгоритмам устранения статистической и перцептуальной избыточности.</p>	<p>1.За счёт каких свойств зрения можно устранить визуальную избыточность?</p> <p>2.Какой тип информации можно устранить в большей степени - информации о яркости или цветности?</p> <p>3.В чём заключается внутрикадровая визуальная избыточность?</p> <p>4.В чём заключается межкадровая визуальная избыточность?</p> <p>5.В каких случаях нельзя устранить визуальную избыточность?</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*



*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

#### **КМ-4. Коллоквиум 4 «Классификация методов энтропийного кодирования»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 16

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Краткое содержание задания:**

Опишите классификацию методов энтропийного кодирования

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основы теории вероятности и математической статистики.	1.Что означает термин «энтропийное кодирование»? 2.Как посчитать энтропию закодированной информации? 3.Какие коэффициенты сжатия достижимы методами энтропийного кодирования? 4.Для каких типов изображений методы энтропийного кодирования не эффективны? 5.По каким признакам классифицируются методы энтропийного кодирования?
---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 80

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

#### **КМ-5. Коллоквиум 5 «Использование особенностей человеческого зрения в стандартах видеокodирования»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 16

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Краткое содержание задания:**

Опишите использование особенностей человеческого зрения в стандартах видеокодирования.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основы цифрового представления изображений и видеоданных.	1.Каким образом используются особенности человеческого зрения в стандарте JPEG? 2.Каким образом используются особенности человеческого зрения в стандарте MPEG-1? 3.Каким образом используются особенности человеческого зрения в стандарте MPEG-4? 4.Каким образом используются особенности человеческого зрения в стандарте H.264? 5.Каким образом используются особенности человеческого зрения в стандарте HEVC?
------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-6. Выполнение и защита расчетного задания**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполнение и защита расчетного задания

**Краткое содержание задания:**

Выполните расчетное задание

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии.	1.Как построить математическую модель заданного кода? 2.Как построить блок-схему алгоритма для заданного кодера? 3.Как построить блок-схему алгоритма для заданного декодера? 4.Как программно реализовать заданный кодер? 5.Как проверить правильность работы кодера?
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Что представляет из себя объективная оценка качества изображения PSNR, в каких единицах она измеряется? Может ли она принимать бесконечное значение?
- 2.
3. 2. Объясните, каким способом в алгоритме JPEG группируются числа после зиг-заг сканирования. Может ли этот метод привести к увеличению объема информации?
- 4.
5. 3. Запишите байты, полученные после кодирования методом RLE следующей строки растра: (0, 0, 0, 0, 15, 15, 15, 0, 0, 0, 0, 0).

### Процедура проведения

Письменное выполнение и ответы на вопросы.

#### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-ЗПК-1 Разрабатывает алгоритмы и проводит исследования в целях совершенствования функциональных узлов радиоэлектронных систем

#### **Вопросы, задания**

1. К какому типу алгоритмов сжатия относятся алгоритмы, основанные на фрактальном методе – с потерями или без потерь?
2. Что представляет из себя объективная оценка качества изображения PSNR, в каких единицах она измеряется? Может ли она принимать бесконечное значение?
3. Составьте дерево Хаффмана и получите коды Хаффмана для символов, составляющих вашу фамилию, имя и отчество.
4. Может ли коэффициент сжатия быть меньше чем 1 для алгоритма RLE?
5. Сколько операций умножения и сложения необходимо для вычисления ДКП матрицы размером 8x8?
6. Объясните, каким способом в алгоритме JPEG группируются числа после зиг-заг сканирования. Может ли этот метод привести к увеличению объема информации?
7. Запишите байты, полученные после кодирования методом RLE следующей строки растра: (1, 1, 1, 1, 1, 11, 11, 11, 11, 0, 0, 0, 0).
8. По какому алгоритму формируются коды Голомба?
9. По какому алгоритму формируются коды Элиаса?
10. Как применяются нейро-сети в алгоритмах сжатия?

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Для чего необходимо сжатие изображений?

Ответы:

1. Для передачи информации по ограниченному каналу связи.
2. Для хранения информации на запоминающем устройстве ограниченного объема.

3. Для улучшения помехозащищённости информации во время передачи.

4. Для целей защиты информации.

Верный ответ: 1. Для передачи информации по ограниченному каналу связи. 2. Для хранения информации на запоминающем устройстве ограниченного объёма.

2. Что делает сжатие с обрабатываемой информацией?

Ответы:

1. Вводит избыточность для повышения помехоустойчивости.
2. Вводит избыточность для защиты информации от несанкционированного доступа.
3. Устраняет визуальную избыточность.
4. Устраняет статистическую избыточность.

Верный ответ: 3. Устраняет визуальную избыточность. 4. Устраняет статистическую избыточность.

3. Какие алгоритмы относятся к методам сжатия с потерями?

Ответы:

1. JPEG.
2. RLE.
3. Фрактальные алгоритмы.
4. LZW.
5. WIC.

Верный ответ: 1. JPEG. 3. Фрактальные алгоритмы. 5. WIC.

4. Какие алгоритмы относятся к методам сжатия без потерь?

Ответы:

1. JPEG.
2. RLE.
3. Фрактальные алгоритмы.
4. LZW.
5. WIC.

Верный ответ: 2. RLE. 4. LZW.

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня*

### *III. Правила выставления итоговой оценки по курсу*

Оценка за освоение дисциплины определяется как суммарная за лабораторные работы и зачёт с оценкой.