

**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

**Рабочая программа дисциплины**  
**МЕТОДЫ СЖАТИЯ ДАННЫХ И ВИДЕОИНФОРМАЦИИ**


<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.05.02.01</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3 семестр - 3;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>3 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>3 семестр - 16 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3 семестр - 75,7 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Коллоквиум</b> <b>Расчетно-графическая работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>3 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2020**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	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)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	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)

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

(подпись)

А.А. Комаров

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Углублённое освоение методологии и средств компрессии информации, применяемых для устранения статистической избыточности данных, а также для устранения визуальной избыточности видеоинформации, что позволяет хранить ее и передавать по существующим каналам связи с ограниченной пропускной способностью.

### Задачи дисциплины

- изучение методов энтропийного кодирования, позволяющего уменьшать объем данных для хранения и передачи по каналам связи с возможностью восстановления без потерь информации.;
- ознакомление с принципами и основными способами устранения визуальной избыточности изображений и видеоинформации.;
- освоение основных стандартов кодирования изображений и видеоинформации..

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен проводить исследования в целях совершенствования радиоэлектронных систем	ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Разрабатывает алгоритмы и проводит исследования в целях совершенствования функциональных узлов радиоэлектронных систем	знать: - 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..  уметь: - анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии.; - производить оценку статистических характеристик источников информации.; - оценивать качество статических и динамических изображений..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Радиотехнические системы (далее – ОПОП), направления подготовки 11.04.01 Радиотехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Введение. Виды избыточности. Классификация методов энтропийного кодирования	10	3	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 93-97, 162-166
1.1	Введение. Виды избыточности. Классификация методов энтропийного кодирования	10		2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
2	Кодирование целых чисел. Неравенство Крафта. Безпрефиксные коды. Арифметическое кодирование.	10		2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 97-109 [2], стр. 25-80
2.1	Кодирование целых чисел. Неравенство Крафта. Безпрефиксные коды. Арифметическое кодирование.	10		2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
3	Статистическое моделирование источника дискретной информации.	10		2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 115-127
3.1	Статистическое моделирование	10		2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	

	источника дискретной информации.												
4	Словарное, комбинаторное, контекстное кодирование.	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 109-115 [2], стр. 81-110
4.1	Словарное, комбинаторное, контекстное кодирование.	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
5	Принципы и алгоритмы устранения визуальной избыточности. Внутрикадровое кодирование.	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 33-47 [2], стр. 111-205
5.1	Принципы и алгоритмы устранения визуальной избыточности. Внутрикадровое кодирование.	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
6	Межкадровое кодирование. Предсказание и компенсация движения.	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 233-234, 329-361
6.1	Межкадровое кодирование. Предсказание и компенсация движения.	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
7	Стандарты кодирования динамических изображений MPEG-1 и MPEG-2	8	1	-	1	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 402-454
7.1	Стандарты кодирования	8	1	-	1	-	-	-	-	-	6	-	

	динамических изображений MPEG-1 и MPEG-2												
8	Объектно-ориентированное кодирование в стандарте MPEG-4.	8	1	-	1	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 454-467
8.1	Объектно-ориентированное кодирование в стандарте MPEG-4.	8	1	-	1	-	-	-	-	-	6	-	
9	Новейшие стандарты видеокодирования H.264/AVC и H.265/HEVC.	7	1	-	1	-	-	-	-	-	5	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 467-503
9.1	Новейшие стандарты видеокодирования H.264/AVC и H.265/HEVC.	7	1	-	1	-	-	-	-	-	5	-	
10	Другие методы сжатия изображений. Сжатие изображений в системах дистанционного зондирования.	7	1	-	1	-	-	-	-	-	5	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 235-251, 252-280, 377-386 [2], стр. 214-285
10.1	Другие методы сжатия изображений. Сжатие изображений в системах дистанционного зондирования.	7	1	-	1	-	-	-	-	-	5	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>108.0</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.3</b>	<b>58</b>	<b>17.7</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108.0</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.3</b>	<b>75.7</b>		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Введение. Виды избыточности. Классификация методов энтропийного кодирования

1.1. Введение. Виды избыточности. Классификация методов энтропийного кодирования  
Предмет изучения. Основные определения. Статистическая избыточность дискретных данных. Перцептуальная избыточность звуковой и видео информации. Оценка качества восстановленного изображения. Модели источников данных. Энтропия как мера количества информации. Энтропийное (экономное, статистическое) кодирование. Классификация методов энтропийного кодирования..

#### 2. Кодирование целых чисел. Неравенство Крафта. Безпрефиксные коды. Арифметическое кодирование.

2.1. Кодирование целых чисел. Неравенство Крафта. Безпрефиксные коды. Арифметическое кодирование.

Коды постоянной и переменной длины. Методы кодирования целых чисел. Унарные коды. Коды Элиаса, Голомба, Райса, Ивен-Роде, Фибоначчи. Безпрефиксные (уникально-префиксные коды) и неравенство Крафта. Коды Шеннона-Фано. Коды Хаффмана. Блочное и условное кодирование. Кодирование RLE. Арифметическое кодирование..

#### 3. Статистическое моделирование источника дискретной информации.

3.1. Статистическое моделирование источника дискретной информации.

Модели источников информации. Двоичный канал без памяти и с памятью. Контекстные модели. Порядок контекстной модели. Моделирование по частичному совпадению (PPM). Моделирование взвешиванием контекстных деревьев (CTW). Динамическое Марковское кодирование (DMC). Моделирование с использованием нейронных сетей..

#### 4. Словарное, комбинаторное, контекстное кодирование.

4.1. Словарное, комбинаторное, контекстное кодирование.

Кодирование с использованием словаря. Кодирование со скользящим окном LZ-77. Кодирование с накоплением словаря, алгоритмы LZ-78 и LZW. Комбинаторное кодирование и его эффективность. Методы контекстного кодирования: ассоциативное кодирование Буяновского и кодирование с использованием преобразования Барроуза-Уиллера..

#### 5. Принципы и алгоритмы устранения визуальной избыточности. Внутрикадровое кодирование.

5.1. Принципы и алгоритмы устранения визуальной избыточности. Внутрикадровое кодирование.

Визуальная избыточность изображений и видеопоследовательностей. Цифровое представление видеоинформации: сканирование растра, дискретизация, квантование. Модели цветности. Статистика монохромных и цветных изображений. Внутрикадровое кодирование. Кодирование с предсказанием. Кодирование с преобразованием. Использование ортогональных преобразований для кодирования изображений. Дискретное косинусное преобразование. Квантование коэффициентов преобразования. Матрица квантования. Z-упорядочивание. Run-level кодирование. Коды переменной длины и арифметическое кодирование. Стандарт кодирования изображений JPEG..

#### 6. Межкадровое кодирование. Предсказание и компенсация движения.

### 6.1. Межкадровое кодирование. Предсказание и компенсация движения.

Кодирование с трехмерным преобразованием. Блочное предсказание движения. Вектор движения. Методы поиска векторов движения. Компенсация движения. Компенсация движения с перекрытием. Взвешенная компенсация движения. Глобальная компенсация движения..

## 7. Стандарты кодирования динамических изображений MPEG-1 и MPEG-2

### 7.1. Стандарты кодирования динамических изображений MPEG-1 и MPEG-2

Формат и синтаксис битового потока. Стартовые коды. Уровни видеопотока и точки синхронизации. MPEG-1 – кодирование видео разрешения VHS. Стандарт видеокодирования MPEG-2 и его применение в вещательном телевидении. Поддержка чересстрочной развертки. Режимы компенсации движения. Профили и уровни..

## 8. Объектно-ориентированное кодирование в стандарте MPEG-4.

### 8.1. Объектно-ориентированное кодирование в стандарте MPEG-4.

Аудиовизуальные объекты в стандарте MPEG-4. Типы объектов. Композиция. Взаимодействие с пользователем. Естественные и синтетические объекты. Особенности кодирования естественного видео. Профили и уровни..

## 9. Новейшие стандарты видеокодирования H.264/AVC и H.265/HEVC.

### 9.1. Новейшие стандарты видеокодирования H.264/AVC и H.265/HEVC.

Уровень сетевой абстракции NAL. Пакеты NAL. Типы пакетов. Уровень видеокодирования. Внутрикадровое предсказание. Целочисленное псевдокосинусное преобразование. Шкала квантования и параметр квантования. Деблокинговый фильтр в цикле кодирования. Повышение эффективности видеокодирования в стандарте H.264/AVC. Основные новшества в стандарте H.265/HEVC. Древоподобная структура блоков преобразования, предсказания, кодирования. Расширение режимов внутрикадрового предсказания. Усовершенствованный деблокинговый фильтр и фильтр SAO. Профили и уровни..

## 10. Другие методы сжатия изображений. Сжатие изображений в системах дистанционного зондирования.

10.1. Другие методы сжатия изображений. Сжатие изображений в системах дистанционного зондирования.

Вейвлет-преобразование и использование вейвлет-разложения для сжатия изображений. Фрактальное кодирование. Система итерируемых фрактальных преобразований Барнсли. Векторное квантование. Алгоритм Линде-Бузо-Грея и алгоритм Эквитца. Особенности изображений дистанционного зондирования и их сжатие..

## **3.3. Темы практических занятий**

1. Виды избыточности. Классификация методов энтропийного кодирования;
2. Кодирование целых чисел. Неравенство Крафта. Безпрефиксные коды. Арифметическое кодирование;
3. Статистическое моделирование источника дискретной информации;
4. Словарное, комбинаторное, контекстное кодирование;
5. Принципы и алгоритмы устранения визуальной избыточности. Внутрикадровое кодирование;



6. Межкадровое кодирование. Предсказание и компенсация движения;
7. Стандарты кодирования динамических изображений MPEG-1 и MPEG-2;
8. Объектно-ориентированное кодирование в стандарте MPEG-4;
9. Новейшие стандарты видеокодирования H.264/AVC и H.265/HEVC;
10. Другие методы сжатия изображений. Сжатие изображений в системах дистанционного зондирования.

**3.4. Темы лабораторных работ**  
не предусмотрено

**3.5 Консультации**

**3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**  
Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)										Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<b>Знать:</b>													
основы цифрового представления изображений и видеоданных.	ИД-3ПК-1							+	+				Коллоквиум/Коллоквиум 5 «Использование особенностей человеческого зрения в стандартах видеокодирования»
основы теории вероятности и математической статистики.	ИД-3ПК-1					+	+						Коллоквиум/Коллоквиум 4 «Классификация методов энтропийного кодирования»
основные источники научно-технической информации по методам и алгоритмам устранения статистической и перцептуальной избыточности.	ИД-3ПК-1					+							Коллоквиум/Коллоквиум 3 «Методы устранения визуальной избыточности»
<b>Уметь:</b>													
оценивать качество статических и динамических изображений.	ИД-3ПК-1			+	+								Коллоквиум/Коллоквиум 2 «Построение таблицы вероятностей переходов метода РРМА»
производить оценку статистических характеристик источников информации.	ИД-3ПК-1	+	+										Коллоквиум/Коллоквиум 1 «Построение дерева кодов Шеннона-Фано и Хаффмана»
анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии.	ИД-3ПК-1							+	+	+	+		Расчетно-графическая работа/Выполнение и защита расчетного задания

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**3 семестр**

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 видеокодирования» (Коллоквиум)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №3)*

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

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. В. П. Дворкович, А. В. Дворкович- "Цифровые видеоинформационные системы: (теория и практика)", Издательство: "Техносфера", Москва, 2012 - (1008 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233462>;
2. Сэломон, Д. Сжатие данных, изображений и звука : Учебное пособие для вузов по направлению "Прикладная математика" : пер. с англ. / Д. Сэломон . – М. : Техносфера, 2004 . – 368 с. – (Мир программирования) . - ISBN 5-948360-27-X ..

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
4. Matlab;
5. Майнд Видеоконференции;
6. Python.

### **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-611, Учебная аудитория каф. "РТП и АС"	стол, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Е-611, Учебная аудитория каф. "РТП и АС"	стол, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-611, Учебная аудитория каф. "РТП и АС"	стол, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	Е-614, Компьютерный класс каф. "РТП и АС"	стол, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для консультирования	Е-618, Преподавательская каф. "РТП и АС"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения инвентаря, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер, холодильник, кондиционер, запасные комплектующие для оборудования
Помещения для хранения оборудования и	Е-800/7, Архив каф. "РТП и АС"	стол, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, холодильник

учебного инвентаря		
--------------------	--	--

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Методы сжатия данных и видеоинформации

(название дисциплины)

#### 3 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Коллоквиум 1 «Построение дерева кодов Шеннона-Фано и Хаффмана» (Коллоквиум)
- КМ-2 Коллоквиум 2 «Построение таблицы вероятностей переходов метода РРМА» (Коллоквиум)
- КМ-3 Коллоквиум 3 «Методы устранения визуальной избыточности» (Коллоквиум)
- КМ-4 Коллоквиум 4 «Классификация методов энтропийного кодирования» (Коллоквиум)
- КМ-5 Коллоквиум 5 «Использование особенностей человеческого зрения в стандартах видеокodирования» (Коллоквиум)
- КМ-6 Выполнение и защита расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	4	6	8	10	13	15
1	Введение. Виды избыточности. Классификация методов энтропийного кодирования							
1.1	Введение. Виды избыточности. Классификация методов энтропийного кодирования		+					
2	Кодирование целых чисел. Неравенство Крафта. Безпрефиксные коды. Арифметическое кодирование.							
2.1	Кодирование целых чисел. Неравенство Крафта. Безпрефиксные коды. Арифметическое кодирование.		+					
3	Статистическое моделирование источника дискретной информации.							
3.1	Статистическое моделирование источника дискретной информации.			+				
4	Словарное, комбинаторное, контекстное кодирование.							
4.1	Словарное, комбинаторное, контекстное кодирование.			+				
5	Принципы и алгоритмы устранения визуальной избыточности. Внутрикадровое кодирование.							
5.1	Принципы и алгоритмы устранения визуальной избыточности. Внутрикадровое кодирование.				+	+		

6	Межкадровое кодирование. Предсказание и компенсация движения.						
6.1	Межкадровое кодирование. Предсказание и компенсация движения.				+		
7	Стандарты кодирования динамических изображений MPEG-1 и MPEG-2						
7.1	Стандарты кодирования динамических изображений MPEG-1 и MPEG-2					+	+
8	Объектно-ориентированное кодирование в стандарте MPEG-4.						
8.1	Объектно-ориентированное кодирование в стандарте MPEG-4.					+	+
9	Новейшие стандарты видеокодирования H.264/AVC и H.265/HEVC.						
9.1	Новейшие стандарты видеокодирования H.264/AVC и H.265/HEVC.						+
10	Другие методы сжатия изображений. Сжатие изображений в системах дистанционного зондирования.						
10.1	Другие методы сжатия изображений. Сжатие изображений в системах дистанционного зондирования.						+
Вес КМ, %:		16	16	16	16	16	20