

**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**  
**ЦИФРОВЫЕ ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ И ВИДЕОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.06</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 4;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>1 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 93,5 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>Контрольная работа</b> <b>Лабораторная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>1 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2021**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Брюховецкий А.П.
	Идентификатор	R91f4bcdbd-BriukhovetskAP-3bf285ff

(подпись)

А.П.  
Брюховецкий

(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)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** состоит в изучении теоретических основ цифрового телевидения и аппаратуры, используемой при разработке, исследовании, тестировании и наладке специализированного телевизионного оборудования.

### Задачи дисциплины

- изучение основных принципов передачи и воспроизведения ТВ изображений;
- изучение погрешностей и шумов дискретизации, анализ шумов квантования;
- изучение избыточности телевизионного сигнала и анализ шумов кодирования и сжатия видеоизображения;
- изучение аудиокодеков и методов аудиокодирования, стандартов Dolby AC-3.;
- изучение принципов формирования телевизионного цифрового контента;
- изучение типов модуляции, эффективных способов передачи цифровой информации с применением частотно разделенных ортогональных несущих (метода OFDM).

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
ОПК-3 способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	знать: - основные источники научно-технической информации по системам цифрового телевидения: спутникового, кабельного, наземного эфирного, мобильного (DVB-S, DVB-C, DVB-T, DVB-H), телевидению высокой четкости HD TV, методам цифровой компрессии, цифрового кодирования, фильтрации сигналов, методам линейного и нелинейного видеомонтажа, редактирования и микширования телевизионных программ;.  уметь: - проводить необходимые расчеты при проектировании деталей, узлов специализированных телевизионных систем и радиотехнических устройств в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования;.
ОПК-4 способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	знать: - основные требования и рекомендации ITU-R BT 601.1. по организации цифрового телевизионного вещания, стандарты сжатия видео и аудио информации, виды модуляции и основы подготовки контента для передачи по каналам связи;.  уметь:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
задач		- анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике построения телевизионной, измерительной и тестирующей аппаратуры.

## 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 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ 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	Стандарты кодирования изображения и контента без потери информации и с потерей	28	1	4	4	4	-	-	-	-	-	16	-	<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Стандарты кодирования изображения и контента без потери информации и с потерей и подготовка к контрольной работе продолжительность 1 час Студенты отвечают на два вопроса Вопросы для подготовки Виды избыточности цифрового представления видео и звуковых данных Классификация методов статистического кодирования Адаптивное и неадаптивное кодирование Арифметическое кодирование Виды визуальной избыточности и методы их устранения Методы устранения временной избыточности Профили и уровни видеокодирования</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 188-234</p>	
1.1	Стандарты кодирования изображения и контента без потери информации и с потерей	28		4	4	4	-	-	-	-	-	16	-		
2	Телевидение высокой и сверхвысокой четкости	21		3	4	3	-	-	-	-	-	-	11	-	<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Телевидение высокой и сверхвысокой четкости и подготовка к контрольной работе продолжительность 1 час Студенты отвечают на два вопроса Вопросы для подготовки Общая схема системы передачи данных по каналу связи Структура системы канального кодирования и модуляции</p>
2.1	Телевидение высокой и сверхвысокой четкости	21		3	4	3	-	-	-	-	-	-	11	-	

														<p>Инкапсуляция GSE в стеке протоколов DVB  Основные функции системного уровня  MPEG-2 Таблицы системной информации  Классификация помех Иерархическая  модуляция Алгоритм Витерби, жесткое и  мягкое декодирование  <b><u>Изучение материалов литературных  источников:</u></b>  [2], стр. 797-917</p>
3	Вейвлет-преобразование и кратномасштабная обработка изображений	21	3	4	3	-	-	-	-	-	11	-	<p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов</p>	
3.1	Вейвлет преобразование и кратномасштабная обработка изображений	21	3	4	3	-	-	-	-	-	11	-	<p>обработки результатов по изученному в разделе "Вейвлет-преобразование и кратномасштабная обработка изображений" материалов. Описание лабораторной работы, задания и требования приведены в Пособии (Сборник лабораторных работ по ЦТВ, вып 2, работа №3) Выполняется работа в соответствии с номером бригады на компьютерном стенде. Стенд разработан с использованием графической среды LabView . На выполнение работы отведено 3 часа. В ходе работы проводится тест по материалам темы Вопросы к лабораторной работе Объясните принцип Дискретного косинусного преобразования и его отличия от Вейвлет-преобразования. В чем заключается идея сжатия с помощью вейвлетов? В чем заключается одномерное преобразование Хаара? Чем отличаются вейвлеты Хаара, Добеши, Койфлеты и Симлеты между собой? Что такое масштабирующая функция? Дать определение Вейвлет функции Что такое индекс SSIM и из чего он состоит Что такое PSNR и как оно вычисляется</p>	

													<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 314-328
4	Транспортный поток	21	3	4	3	-	-	-	-	-	11	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Транспортный поток" . Перед проведение лабораторной работы следует изучить 5 главу - Серов А В Эфирное цифровое телевидение и инструкцию по выполнению работы (Лабораторная работа Транспортный поток) Выполняется работа в соответствии с номером бригады на компьютерном стенде - программе 4t2-content--analyse. r На выполнение работы отведено 3 часа В ходе работы проводится тест по материалам темы Вопросы к лабораторной работе Формирование транспортного потока 2.Структура транспортного потока 3. заголовков , пакеты , поля, таблицы транспортного потока 4. Стандарт DVB T2, особенности 5. Мультиплексирование транспортного потока 6. Кодер , декодер 7 Синхронизация транспортного потока Перед началом лабораторной работы студенты получают цифровой ТВ -файл , который подвергают исследованию <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 691-697
4.1	Транспортный поток	21	3	4	3	-	-	-	-	-	11	-	
5	Специализированные ТВ системы	17	3	-	3	-	-	-	-	-	11	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу
5.1	Специализированные телевизионные системы	17	3	-	3	-	-	-	-	-	11	-	Специализированные ТВ системы и подготовка к контрольной работе Продолжительность контрольной работы 1

													<p>час Студенты отвечают на два вопроса          Вопросы для подготовки Прикладные или специализированные ТВ системы          Локационная интерферометрия          Позиционирование в задачах калибровки, юстировки, коррекции Оптические ТВ исследовательские системы Лидарные системы Лазерная дистанционная диагностика Методы лазерной дистанционной диагностики          Комбинационное рассеяние-чувствительный метод для идентификации молекулярных объектов  <u><i>Изучение материалов литературных источников:</i></u>          [1], стр. 13-43</p>
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	144.0	16	16	16	-	2	-	-	0.5	60	33.5	
	Итого за семестр	144.0	16	16	16		2		-	0.5		93.5	

**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. Стандарты кодирования изображения и контента без потери информации и с потерей

1.1. Стандарты кодирования изображения и контента без потери информации и с потерей  
Этапы цифрового ТВ. Методы и средства исследования ТВ параметров. Изучение методов исследования погрешностей и шумов аналого –цифрового преобразования. Изучение принципов формирования цифрового контента. Изучение методов сжатия с потерей информации и без потери. Внутрикадровое кодирование изображений. Применение ТИТ.

#### 2. Телевидение высокой и сверхвысокой четкости

##### 2.1. Телевидение высокой и сверхвысокой четкости

Групповое кодирование изображений. Стандарты кодирования статических и динамических изображений. Изучение методов эффективного кодирования. Методы анализа и компенсации движения в динамических изображениях. Анализ и изучение подхода к компенсации движения в динамических изображениях. Принципы и стандарты кодирования речи и звука. Цифровое представление звука. Изучение аудиокодаков.

#### 3. Вейвлет-преобразование и кратномасштабная обработка изображений

##### 3.1. Вейвлет преобразование и кратномасштабная обработка изображений

Применение Вейвлет преобразования для компрессии и фильтрации. Изучение методов кратномасштабного Вейвлет анализа видеосигнала. Непрерывное и дискретное Вейвлет преобразование.

#### 4. Транспортный поток

##### 4.1. Транспортный поток

Принципы и методы линейного и нелинейного видеомонтажа, цифровые фильтры. Формирование и монтаж контента. Изучение параметров транспортного потока. Создание цифрового контента цифровыми ТВ камерами. Изучение канала передачи цифрового телевизионного сигнала. Современные приемники цифрового ТВ сигнала. Изучение приемников на ПЗС структурах.

#### 5. Специализированные ТВ системы

##### 5.1. Специализированные телевизионные системы

ТВ системы для решения задач позиционирования , локации и диагностики.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Цифровое ТВ, знакомство со спутниковой наземной станцией VSAT;
2. Методы сжатия видеoinформации;
3. Дискретно-косинусное и Вейвлет преобразования;
4. Разработка специализированных телевизионных систем.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Квантование и дискретизация сигналов;
2. Исследование цифровых фильтров в телевидении;

3. Транспортный цифровой телевизионный поток;
4. Сравнение дискретно-косинусного и вейвлет преобразований.

### **3.5 Консультации**

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Стандарты кодирования изображения и контента без потери информации и с потерей"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Телевидение высокой и сверхвысокой четкости"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Вейвлет-преобразование и кратномасштабная обработка изображений"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Транспортный поток"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Специализированные ТВ системы"

### **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	
<b>Знать:</b>							
основные источники научно-технической информации по системам цифрового телевидения: спутникового, кабельного, наземного эфирного, мобильного (DVB-S, DVB-C, DVB-T, DVB-H), телевидению высокой четкости HD TV, методам цифровой компрессии, цифрового кодирования, фильтрации сигналов, методам линейного и нелинейного видеомонтажа, редактирования и микширования телевизионных программ;	ИД-2ОПК-3		+				Контрольная работа/Стандарты кодирования изображения и контента без потери и с потерей информации
основные требования и рекомендации ITU-R BT 601.1. по организации цифрового телевизионного вещания, стандарты сжатия видео и аудио информации, виды модуляции и основы подготовки контента для передачи по каналам связи;	ИД-1ОПК-4			+	+		Лабораторная работа/Вейвлет-преобразование и кратномасштабная обработка изображений Контрольная работа/Телевидение высокой и сверхвысокой четкости
<b>Уметь:</b>							
проводить необходимые расчеты при проектировании деталей, узлов специализированных телевизионных систем и радиотехнических устройств в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования;	ИД-2ОПК-3					+	Контрольная работа/Специализированные ТВ системы
анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике построения телевизионной, измерительной и тестирующей аппаратуры	ИД-1ОПК-4			+	+		Лабораторная работа/Транспортный поток

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

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

#### **1 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Вейвлет-преобразование и кратномасштабная обработка изображений (Лабораторная работа)
2. Транспортный поток (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Специализированные ТВ системы (Контрольная работа)
2. Стандарты кодирования изображения и контента без потери и с потерей информации (Контрольная работа)
3. Телевидение высокой и сверхвысокой четкости (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

Экзамен (Семестр №1)

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

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

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

1. Бугаев, Ю. Н. Лазерная локация и дистанционная диагностика материалов и объектов : учебное пособие по курсам "Радиолокационные и радионавигационные системы", "Методы радиолокации" и др. по направлению "Радиотехника" / Ю. Н. Бугаев, А. П. Брюховецкий, Т. С. Жутяева ; ред. А. И. Баскаков ; Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2013 . – 68 с. - ISBN 978-5-7046-1385-5 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5630;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5630)

2. 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.](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233462)

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

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

### 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	Б-305, Учебная аудитория	парта со скамьей, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Е-616, Учебная лаборатория цифрового телевидения	парта, стеллаж для хранения инвентаря, стол, стол компьютерный, стул, шкаф для хранения инвентаря, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, многофункциональный центр, компьютер персональный, наборы демонстрационного оборудования
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Е-616, Учебная лаборатория цифрового телевидения	парта, стеллаж для хранения инвентаря, стол, стол компьютерный, стул, шкаф для хранения инвентаря, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, многофункциональный центр, компьютер персональный, наборы демонстрационного оборудования
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Б-305, Учебная аудитория	парта со скамьей, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, 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-612, Учебная аудитория каф. "РТП и АС"	парта со скамьей, стол компьютерный, стул, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный

Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-800/7, Архив каф. "РТП и АС"	стол, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, холодильник
--	--------------------------------	--

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Цифровые телевизионные и видеотехнические системы

(название дисциплины)

#### 1 семестр

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

- КМ-1 Стандарты кодирования изображения и контента без потери и с потерей информации (Контрольная работа)
- КМ-2 Телевидение высокой и сверхвысокой четкости (Контрольная работа)
- КМ-3 Вейвлет-преобразование и кратномасштабная обработка изображений (Лабораторная работа)
- КМ-4 Транспортный поток (Лабораторная работа)
- КМ-5 Специализированные ТВ системы (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	12	14	16
1	Стандарты кодирования изображения и контента без потери информации и с потерей						
1.1	Стандарты кодирования изображения и контента без потери информации и с потерей		+				
2	Телевидение высокой и сверхвысокой четкости						
2.1	Телевидение высокой и сверхвысокой четкости			+	+		
3	Вейвлет-преобразование и кратномасштабная обработка изображений						
3.1	Вейвлет преобразование и кратномасштабная обработка изображений			+	+	+	
4	Транспортный поток						
4.1	Транспортный поток					+	
5	Специализированные ТВ системы						
5.1	Специализированные телевизионные системы						+
Вес КМ, %:			20	20	20	20	20