

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

---

Направление подготовки/специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Наименование образовательной программы: Радиоэлектронные системы и комплексы

Уровень образования: высшее образование - специалитет

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОСНОВЫ ТЕЛЕВИДЕНИЯ И ВИДЕОТЕХНИКИ**

<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.07</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>8 семестр - 3;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>8 семестр - 32 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>8 семестр - 16 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>8 семестр - 59,7 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>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>8 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2019**

## 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	Сизякова А.Ю.
	Идентификатор	R4eb30863-SiziakovaAY-83831ea7

(подпись)

А.Ю. Сизякова

(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	Куликов Р.С.
	Идентификатор	R7ef0b374-KulikovRS-e851162c

(подпись)

Р.С. Куликов

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** состоит в обеспечении базовой подготовки студентов в области теории телевидения, телевизионных систем и видеотехники.

### Задачи дисциплины

- получение основных теоретических знаний по теории телевизионных систем;
- изучение вопросов формирования, преобразования и передачи по каналам связи сигналов изображения;
- обучить методике анализа и синтеза телевизионных систем;
- ознакомить с методами воспроизведения цветных изображений, критериями оценки их качества;
- познакомить с принципами построения современных систем вещательного и прикладного телевидения;
- изучение современной видеотехники, в т.ч. устройств регистрации и отображения видеoinформации, её записи и хранения.

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 разрабатывать структурные и функциональные схемы подсистем радиоэлектронных систем и комплексов, в том числе с использованием математического моделирования алгоритмов формирования, передачи, приема и обработки радиосигналов	ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Знает методы построения структурных схем радиоэлектронного устройства или системы, реализующих требуемые алгоритмы обработки	знать: - тенденции развития телевизионных систем; - методы воспроизведения изображений; - принципы организации телевизионной передачи; - основы теории преобразования изображений.
ПК-3 Способен выполнять физическое моделирование процессов формирования, передачи, приема и обработки радиосигналов в подсистемах радиоэлектронных систем и комплексов	ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Умеет выполнять физическое моделирование (проведение эксперимента), обрабатывать результаты эксперимента, оценивать погрешности экспериментальных данных	уметь: - производить определение параметров телевизионных устройств и систем; - оценивать качество телевизионных изображений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Радиоэлектронные системы и комплексы (далее – ОПОП), направления подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, уровень образования: высшее образование - специалитет.

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. Основные характеристики оптического и ТВ изображений	10	8	4	-	-	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр.28-29, стр. 30-33
1.1	Введение. Основные характеристики оптического и ТВ изображений	10		4	-	-	-	-	-	-	-	6	-	
2	Зрительное восприятие, основы колориметрии	14		4	4	-	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр.43-46
2.1	Зрительное восприятие, основы колориметрии	14		4	4	-	-	-	-	-	-	6	-	
3	Формирование сигналов изображения	14		4	4	-	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр.92
3.1	Формирование сигналов изображения	14		4	4	-	-	-	-	-	-	6	-	
4	Обработка и кодирование сигналов изображения	10		4	-	-	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 28-43 [2], стр.115-126
4.1	Обработка и кодирование сигналов изображения	10		4	-	-	-	-	-	-	-	6	-	
5	Передача сигналов изображения по каналам связи	16		6	4	-	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр.362, стр.545
5.1	Передача сигналов	16		6	4	-	-	-	-	-	-	6	-	

	изображения по каналам связи												
6	Воспроизведение ТВ изображений.	14	4	4	-	-	-	-	-	-	6	-	<i><u>Изучение материалов литературных источников:</u></i> [2], стр.135-151
6.1	Воспроизведение ТВ изображений.	14	4	4	-	-	-	-	-	-	6	-	
7	Видеотехника. Устройства регистрации и отображения видеоинформации. Запись и хранение видеоинформации	12	6	-	-	-	-	-	-	-	6	-	<i><u>Изучение материалов литературных источников:</u></i> [2], стр.495-505
7.1	Видеотехника. Устройства регистрации и отображения видеоинформации. Запись и хранение видеоинформации	12	6	-	-	-	-	-	-	-	6	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>108.0</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	-	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>42</b>	<b>17.7</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108.0</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	-	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>59.7</b>		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Основные характеристики оптического и ТВ изображений

#### 1.1. Введение. Основные характеристики оптического и ТВ изображений

Приводятся краткие сведения из истории телевидения (ТВ), рассмотрена структура рабочей программы дисциплины. Функциональная схема ТВ системы. Обзор современного состояния ТВ и основные тенденции их развития. Формирование оптического изображения. Светоделение. Классификация и характеристики оптических и ТВ изображений. Критерии оценки качества ТВ изображения..

### 2. Зрительное восприятие, основы колориметрии

#### 2.1. Зрительное восприятие, основы колориметрии

Зрительная система человека. Основные характеристики зрения (чувствительность, восприятие яркости, различимость градаций, разрешающая способность, восприятие пространства и др.). Цветовое зрение. Механизмы и характеристики цветовосприятия. Основы колориметрии, цветовые измерения и расчеты. Связь между спектральными характеристиками и цветом..

### 3. Формирование сигналов изображения

#### 3.1. Формирование сигналов изображения

Анализ и синтез изображений. Частотный спектр сигналов изображения. Построение ТВ раstra. Выбор параметров ТВ раstra. Переходные процессы в цифровых преобразователях изображения. Синхронизация процессов анализа и синтеза изображений. Преобразователи изображений. Твердотельные преобразователи изображений. Принципы построения и характеристики линейных и матричных ПЗС- и КМОП-преобразователей. Управление характеристиками твердотельных преобразователей. Принципы формирования сигналов цветного ТВ. Многосигнальные преобразователи изображений. Структурная схема видеокамеры. Краткие технические характеристики основных узлов..

### 4. Обработка и кодирование сигналов изображения

#### 4.1. Обработка и кодирование сигналов изображения

Обработка сигналов и качество ТВ изображения. Цифровое представление сигналов изображения. Дискретизация и квантование сигналов. Цифровое кодирование и обработка видеосигналов. Коррекция полутоновых, апертурных и цветовых искажений. Противошумовая коррекция. Компрессия видеoinформации. Дискретное косинусное преобразование. Виды алгоритмов сжатия сигналов изображений..

### 5. Передача сигналов изображения по каналам связи

#### 5.1. Передача сигналов изображения по каналам связи

Согласование параметров сигналов и характеристик каналов связи. Яркостный и цветоразностные сигналы. Системы цветного ТВ с частотным уплотнением спектра. Системы цветного ТВ NTSC, SECAM, PAL. Временное уплотнение сигналов в системах цветного ТВ. Алгоритмы эффективного статистического кодирования. Сжатие с потерями (по формату JPEG). Компрессия динамических изображений в форматах MPEG. Квантование и управление потоком данных. Формат MPEG-2 в цифровых ТВ системах. Системы ЦТВ..

### 6. Воспроизведение ТВ изображений.

### 6.1. Воспроизведение ТВ изображений.

Принципы формирования цветного изображения: Дискретные устройства с плоским экраном. Качество цветного изображения. ТВ приемники. Особенности структурных схем ТВ приемников. Приемники цифровых ТВ сигналов. Перспективы развития телевидения от ТВ стандартной четкости к ТВЧ и ТСВЧ..

## 7. Видеотехника. Устройства регистрации и отображения видеoinформации. Запись и хранение видеoinформации

### 7.1. Видеотехника. Устройства регистрации и отображения видеoinформации. Запись и хранение видеoinформации

Основные понятия по видеотехнике. Видеокамеры и камкордеры. Web – IP – Smart – камеры. Многофункциональные дисплеи. Эволюция видеосистем. Современное состояние видеотехники. Магнитная запись на ленточные носители. Общие принципы и особенности магнитной записи. Основные принципы устройства и работы магнитофонов, их классификация, понятия и определения. Видеомагнитофоны. Основные принципы устройства и работы видеомагнитофонов. Особенности записи видеосигнала на магнитную ленту. Распространенные форматы записи: VHS, S-VHS, C-VHS, Video-8, BETA CAM. Цифровая запись. Цифровые видеомагнитофоны. Стандарты DVCAM, DVCPRO, D-BETA CAM, их модификации. Цифровая запись видеосигнала на дисковые накопители. Пакетное представление сигнала. Накопители на жестких дисках (винчестеры), используемые в видеозаписи. Цифровая запись видеосигнала на лазерные диски. Лазерные проигрыватели компакт-дисков. Основные принципы устройства и работы проигрывателей компакт-дисков. Типы компакт-дисков: CD, CD-R, CD-RW, DVD, DVD-R, DVD-RW, Blu-Ray – диски, в т.ч. и HD. Проигрыватель компакт-дисков. Основные параметры лазерных проигрывателей компакт - дисков. Голографические лазерные диски. Запись 3D TV. Специальная видеотехника. Охранные системы видеонаблюдения и видеозаписи. Системы распознавания, обнаружения. Военное применение видеотехники..

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

не предусмотрено

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. ВОСПРИЯТИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ, ТЕОРИЯ ЦВЕТА, ЦВЕТОВЫЕ ПРОСТРАНСТВА;
2. ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕСТИМОСТИ ЦИФРОВЫХ И АНАЛОГОВЫХ ТВ СИСТЕМ;
3. ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ СЖАТИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ;
4. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИЗОБРАЖЕНИЙ С МНОГОПОЗИЦИОННОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ.

### **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		
<b>Знать:</b>										
основы теории преобразования изображений	ИД-3ПК-1			+						Коллоквиум/Коллоквиум по лабораторной работе №2
принципы организации телевизионной передачи	ИД-3ПК-1				+					Коллоквиум/Коллоквиум по лабораторной работе №3
методы воспроизведения изображений	ИД-3ПК-1	+	+							Коллоквиум/Коллоквиум по лабораторной работе №1
тенденции развития телевизионных систем	ИД-3ПК-1								+	Коллоквиум/Коллоквиум по лабораторной работе №4.
<b>Уметь:</b>										
оценивать качество телевизионных изображений	ИД-2ПК-3							+		Контрольная работа/Моделирование аналоговых ТВС. Контрольная работа/Моделирование цифровых ТВС.
производить определение параметров телевизионных устройств и систем	ИД-2ПК-3					+				Контрольная работа/Моделирование аналоговых ТВС.

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

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

**8 семестр**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Коллоквиум по лабораторной работе №1 (Коллоквиум)
2. Коллоквиум по лабораторной работе №2 (Коллоквиум)
3. Коллоквиум по лабораторной работе №3 (Коллоквиум)
4. Коллоквиум по лабораторной работе №4. (Коллоквиум)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Моделирование аналоговых ТВС. (Контрольная работа)
2. Моделирование цифровых ТВС. (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет с оценкой (Семестр №8)*

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

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

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

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

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

1. Безруков В. Н., Балобанов В. Г.- "Системы цифрового вещательного и прикладного телевидения", Издательство: "Горячая линия-Телеком", Москва, 2017 - (608 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/111013>;
2. Телевидение: Учебник для вузов по специальности "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" направления "Телекоммуникации" / Ред. В. Е. Джакония . – 3-е изд., перераб. и доп . – М. : Радио и связь, 2003 . – 616 с. - ISBN 5-256-01542-7 ..

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

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. GNU Octave.

### **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	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	А-400, Учебная аудитория "А"	парта, стул, доска меловая, экран интерактивный, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Е-616, Учебная лаборатория 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	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 самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, 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 учебного инвентаря	Е-802/4, Склад инвентаря и оборудования	стеллаж, стол, стул, шкаф, шкаф для документов, сервер

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Основы телевидения и видеотехники

(название дисциплины)

## 8 семестр

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

- КМ-1 Коллоквиум по лабораторной работе №1 (Коллоквиум)  
 КМ-2 Коллоквиум по лабораторной работе №2 (Коллоквиум)  
 КМ-3 Коллоквиум по лабораторной работе №3 (Коллоквиум)  
 КМ-4 Моделирование аналоговых ТВС. (Контрольная работа)  
 КМ-5 Моделирование цифровых ТВС. (Контрольная работа)  
 КМ-6 Коллоквиум по лабораторной работе №4. (Коллоквиум)

**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:	6	10	12	14	15	16
1	Введение. Основные характеристики оптического и ТВ изображений							
1.1	Введение. Основные характеристики оптического и ТВ изображений		+					
2	Зрительное восприятие, основы колориметрии							
2.1	Зрительное восприятие, основы колориметрии		+					
3	Формирование сигналов изображения							
3.1	Формирование сигналов изображения			+				
4	Обработка и кодирование сигналов изображения							
4.1	Обработка и кодирование сигналов изображения				+			
5	Передача сигналов изображения по каналам связи							
5.1	Передача сигналов изображения по каналам связи					+		
6	Воспроизведение ТВ изображений.							
6.1	Воспроизведение ТВ изображений.					+	+	
7	Видеотехника. Устройства регистрации и отображения видеоинформации. Запись и хранение видеоинформации							

7.1	Видеотехника. Устройства регистрации и отображения видеоинформации. Запись и хранение видеоинформации						+
	Вес КМ, %:	20	20	20	10	20	10