

**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**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Основы телевидения и видеотехники**

**Москва  
2023**

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

(подпись)

А.Ю.

Сизякова

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Куликов Р.С.
	Идентификатор	R7ef0b374-KulikovRS-e851162c

(подпись)

Р.С. Куликов

(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:

- 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 Знает методы построения структурных схем радиоэлектронного устройства или системы, реализующих требуемые алгоритмы обработки
- ПК-3 Способен выполнять физическое моделирование процессов формирования, передачи, приема и обработки радиосигналов в подсистемах радиоэлектронных систем и комплексов  
ИД-2 Умеет выполнять физическое моделирование (проведение эксперимента), обрабатывать результаты эксперимента, оценивать погрешности экспериментальных данных

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

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)

## БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	6	10	12	14	15	16
Введение. Основные характеристики оптического и ТВ изображений							
Введение. Основные характеристики оптического и ТВ изображений	+						
Зрительное восприятие, основы колориметрии							
Зрительное восприятие, основы колориметрии	+						

Формирование сигналов изображения						
Формирование сигналов изображения		+				
Обработка и кодирование сигналов изображения						
Обработка и кодирование сигналов изображения			+			
Передача сигналов изображения по каналам связи						
Передача сигналов изображения по каналам связи				+		
Воспроизведение ТВ изображений.						
Воспроизведение ТВ изображений.				+	+	
Видеотехника. Устройства регистрации и отображения видеоинформации. Запись и хранение видеоинформации						
Видеотехника. Устройства регистрации и отображения видеоинформации. Запись и хранение видеоинформации						+
Вес КМ:	20	20	20	10	20	10

\$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 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	Коллоквиум по лабораторной работе №1 (Коллоквиум) Коллоквиум по лабораторной работе №2 (Коллоквиум) Коллоквиум по лабораторной работе №3 (Коллоквиум) Коллоквиум по лабораторной работе №4. (Коллоквиум)
ПК-3	ИД-2ПК-3 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	Моделирование аналоговых ТВС. (Контрольная работа) Моделирование цифровых ТВС. (Контрольная работа)

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

### КМ-1. Коллоквиум по лабораторной работе №1

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Коллоквиум

#### Краткое содержание задания:

Домашняя подготовка. Ответы на вопросы билета. Защита работы. Составление отчёта.

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы воспроизведения изображений	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Нарисуйте структурную схему ТВ системы. Выделите объекты видеотехники.</li><li>2. Нарисуйте приблизительную схему строения глаза, отметьте объекты оптики и преобразования света в нейро-импульсы</li><li>3. Какой смысл в том, что спектральные характеристики трех типов фоторецепторов перекрываются?</li><li>4. Нарисуйте упрощенную модель сетчатки. Объясните назначение ганглиозных (коммутационных) клеток</li><li>5. Почему незаметны мелькания яркости при чересстрочной развертке, несмотря на то, что частота смены кадров существенно ниже критической частоты мельканий?</li><li>6. Нарисуйте приблизительный вид кривой восприятия яркости. Приведите 4 механизма (способа) изменения чувствительности у зрительной системы.</li><li>7. Выбор каких параметров телевизионных систем производится в соответствии со свойствами зрения и какие параметры определяют качество изображения?</li><li>8. Приведите наиболее распространённые в телевидении форматы кадров. Объясните выбор этих форматов.</li><li>9. Какие понятия о цвете характеризует цветовая система HSI и какова её геометрическая интерпретация?</li></ol>
---	---

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнение домашней подготовки. Ответы на вопросы билета и дополнительные вопросы. Решение задач. Составление отчёта.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнение домашней подготовки. Ответы на вопросы билета и часть дополнительных вопросов. Решение задач. Составление отчёта.

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 40

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнение домашней подготовки. Ответы на часть вопросов билета и часть дополнительных вопросов. Составление отчёта.

## **КМ-2. Коллоквиум по лабораторной работе №2**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Краткое содержание задания:**

Домашняя подготовка. Ответы на вопросы билета. Защита работы. Составление отчёта.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основы теории преобразования изображений	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Назовите основные параметры телевизионного изображения.</li><li>2. Изобразите схематичное изображение аналогового ТВ-сигнала, сформированного цифровым методом, отметь на нём параметр <math>H</math> и период следования отсчётов.</li><li>3. Почему синхронизирующие импульсы полей имеют большую длительность, чем синхронизирующие импульсы строк?</li><li>4. Изобразите схематичное изображение аналогового ТВ-сигнала, отметь на нём параметры <math>a</math>, <math>H</math> и <math>d</math> в соответствии с ГОСТ 7845-92.</li><li>5. Чем определяется «квадратность» псевдопикселя аналогового изображения, сформированного цифровым методом?</li><li>6. Что означают параметры <math>n</math>, <math>l</math>, <math>m</math> и <math>j</math> в сигнале в соответствии с ГОСТ 7845-92?</li><li>7. Что такое уровень чёрного и уровень чернее чёрного?</li></ol>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 80

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнение домашней подготовки. Ответы на вопросы билета и дополнительные вопросы. Решение задач. Составление отчёта.

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнение домашней подготовки. Ответы на вопросы билета и часть дополнительных вопросов. Решение задач. Составление отчёта.

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 40

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнение домашней подготовки. Ответы на часть вопросов билета и часть дополнительных вопросов. Составление отчёта.

### КМ-3. Коллоквиум по лабораторной работе №3

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Краткое содержание задания:**

Домашняя подготовка. Ответы на вопросы билета. Защита работы. Составление отчёта.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: принципы организации телевизионной передачи	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Для чего в системах ЦТВ используется скремблер?</li><li>2.Как выглядит спектральная плотность мощности сигналов ЦТВ?</li><li>3.Какие виды модуляции применяются в ЦТВ?</li><li>4.Для чего в ЦТВ необходимо использовать алгоритмы сжатия?</li><li>5.Как соотносится ширина полосы частот сигналов аналогового телевидения и цифрового?</li></ol>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнение домашней подготовки. Ответы на вопросы билета и дополнительные вопросы. Решение задач. Составление отчёта.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнение домашней подготовки. Ответы на вопросы билета и часть дополнительных вопросов. Решение задач. Составление отчёта.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнение домашней подготовки. Ответы на часть вопросов билета и часть дополнительных вопросов. Составление отчёта.

### КМ-4. Моделирование аналоговых ТВС.

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Моделирование в системе Matlab.

**Краткое содержание задания:**

Промоделировать систему аналогового ТВ в Matlab.

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: оценивать качество телевизионных изображений	1.Соберите схему для получения осциллограмм и спектрограмм в пакете Matlab.
Уметь: производить определение параметров телевизионных устройств и систем	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Соберите схему синхронизации строк в пакете Matlab.</li><li>2.Соберите схему синхронизации кадров в пакете Matlab.</li></ol>



	<p>3.Соберите схему модулятора аналогового ТВ в пакете Matlab.</p> <p>4.Соберите схему ввода и вывода ТВ изображения в пакете Matlab.</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнение домашней подготовки. Выполнение моделирования. Ответ на вопросы. Составление отчёта.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнение домашней подготовки. Ответы на часть вопросов. Выполнение моделирования. Составление отчёта.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнение домашней подготовки. Ответы на малую часть вопросов. Выполнение моделирования с ошибками. Составление отчёта.

**КМ-5. Моделирование цифровых ТВС.**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Моделирование в системе Matlab.

**Краткое содержание задания:**

Промоделировать систему аналогового ТВ в Matlab.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: оценивать качество телевизионных изображений</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Соберите схему скремблера в системе Matlab.</li> <li>2.Реализуйте блок цифрового фильтра в системе Matlab.</li> <li>3.Соберите схему квадратурного модулятора в системе Matlab.</li> <li>4.Соберите схему блока быстрого преобразования Фурье в системе Matlab.</li> <li>5.Соберите схему отображения осциллограмм и спектрограмм в системе Matlab.</li> </ol>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнение домашней подготовки. Выполнение моделирования. Ответ на вопросы. Составление отчёта.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнение домашней подготовки. Ответы на часть вопросов. Выполнение моделирования. Составление отчёта.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнение домашней подготовки. Ответы на малую часть вопросов. Выполнение моделирования с ошибками. Составление отчёта.

#### **КМ-6. Коллоквиум по лабораторной работе №4.**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Краткое содержание задания:**

Промоделируйте различные алгоритмы сжатия видеоинформации.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: тенденции развития телевизионных систем	<ol style="list-style-type: none"><li>1. К какому типу алгоритмов сжатия относятся алгоритмы, основанные на фрактальном методе – с потерями или без потерь?</li><li>2. Что представляет из себя объективная оценка качества изображения PSNR, в каких единицах она измеряется? Может ли она принимать бесконечное значение?</li><li>3. Запишите формулу для коэффициента сжатия.</li><li>4. Структурная схема кодера JPEG.</li><li>5. Объясните, каким способом в алгоритме JPEG группируются числа после зиг-заг сканирования. Может ли этот метод привести к увеличению объёма информации?</li></ol>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнение домашней подготовки. Ответы на вопросы билета и дополнительные вопросы. Решение задач. Составление отчёта.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнение домашней подготовки. Ответы на вопросы билета и часть дополнительных вопросов. Решение задач. Составление отчёта.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнение домашней подготовки. Ответы на часть вопросов билета и часть дополнительных вопросов. Составление отчёта.

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 8 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Оптическая система двух линз.
2. Объекты видеотехники в структурной схеме телевизионной системы.
3. Проектируемая система имеет следующие параметры:
  - Частота кадров 50 Гц
  - Число строк 525
  - Формат изображения 16:9
  - Несущая с частотой 500 МГц
  - Развёртка - построчнаяРассчитать:  
Частоту следования строк  $f_{СТ}$ .  
Частоту следования отсчётов  $f_{Д1}$  цифрового представления сигнала. Минимальную частоту дискретизации  $f_{Д2}$  для моделирования такого сигнала. Сколько периодов несущего колебания будет приходиться на один отсчёт и на одну строку сигнала.

### Процедура проведения

Письменное выполнение

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-3пк-1 Знает методы построения структурных схем радиоэлектронного устройства или системы, реализующих требуемые алгоритмы обработки

#### **Вопросы, задания**

1. Одновременная система Дж. Кери. Основные принципы телевидения.
2. Структура МОП-конденсатора. Зависимость потенциальной энергии электронов от координаты вдоль электрода конденсатора. Принцип переноса зарядового пакета в устройствах ПЗС.
3. Рассчитайте параметры цифровой телевизионной системы: ширина полосы сигнала  $\Delta\Pi$  при многопозиционной модуляции одной несущей, минимальная частота дискретизации  $f_{d\_mod}$  при программном моделировании данной системы, ширина полосы сигнала  $\Delta\Pi$  OFDM при использовании многопозиционной и OFDM модуляции.  
Разрешение - 1024x512, кадров в секунду - 50, бит для кодирования цвета - 24, Модуляция - QPSK, степень сжатия - 4, несущая частота - 594 МГц, количество OFDM поднесущих – 1024.
4. Структурная схема телевизионной системы (ТВС).
5. Описание трехмерного объекта. Проекция точки на координатную ось. Соответствие радиус-вектора точке. Перенос точки.
6. Собирающие линзы, главный фокус собирающей линзы, фокусное расстояние, оптическая сила линзы. Изображение предмета в собирающей линзе.
7. Проектируемая система имеет следующие параметры:
  - Частота кадров 50 Гц

- Число строк 525
- Формат изображения 16:9
- Несущая с частотой 500 МГц
- Развёртка - построчная

Рассчитать:

Частоту следования строк  $f_{CT}$ .

Частоту следования отсчётов  $f_{Д1}$  цифрового представления сигнала. Минимальную частоту дискретизации  $f_{Д2}$  для моделирования такого сигнала. Сколько периодов несущего колебания будет приходиться на один отсчёт и на одну строку сигнала.

8. Функциональная схема модулятора QAM.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Из каких основных элементов состоял проект телевизионной передачи изображения Дж. Кери?

Ответы:

Селеновые элементы, провода, лампочки накаливания

Селеновые элементы, радио-линия, лампочки накаливания

Устройства с зарядовой связью, провода, лампочки накаливания

Селеновые элементы, провода, газоплазменные светящиеся элементы

Верный ответ: Селеновые элементы, провода, лампочки накаливания

2. Какие функциональные блоки входят в состав устройства видеосчитывания?

Ответы:

Селектор синхроимпульсов

Усилитель

Развёртывающее устройство

Генератор синхроимпульсов

Преобразователь свет-сигнал

Преобразователь сигнал-свет

Передатчик

Приёмник

Канал связи

Верный ответ: Усилитель Развёртывающее устройство Генератор синхроимпульсов

Преобразователь свет-сигнал

3. Какие функциональные блоки входят в состав устройства визуализации?

Ответы:

Селектор синхроимпульсов

Усилитель

Развёртывающее устройство

Генератор синхроимпульсов

Преобразователь свет-сигнал

Преобразователь сигнал-свет

Передатчик

Приёмник

Канал связи

Верный ответ: Селектор синхроимпульсов Усилитель Развёртывающее устройство

Преобразователь сигнал-свет

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-3 Умеет выполнять физическое моделирование (проведение эксперимента), обрабатывать результаты эксперимента, оценивать погрешности экспериментальных данных

### Вопросы, задания

1. Строение глаза. Оптические свойства глаза.

2. Конфигурация гибридной (вещание + ШПД) системы (SmartTV).
3. Кривая восприятия яркости, 4 механизма (способа) изменения чувствительности зрительной системы.
4. Критическая частота мельканий. Почему незаметны мелькания яркости при чересстрочной развертке, несмотря на то, что частота смены кадров существенно ниже критической частоты мельканий?
5. Основные форматы кадров. Обоснование их выбора.
6. Цветовой куб. Изображения: бинарные, монохромные, в естественных цветах, палитровые.
7. Устройство и принцип работы жидкокристаллических дисплеев.
8. Устройство и принцип работы жидкокристаллических дисплеев.

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

1. Анализирующее устройство в ТВС

Ответы:

Камера  
 Передатчик  
 Приёмник  
 Телевизор

Верный ответ: Камера

2. Какие из следующих утверждений являются двумя основными принципами телевидения?

Ответы:

Разбивка поля изображения на элементы и поэлементная передача изображения  
 Последовательная передача элементов изображения  
 Передача изображений по наземным или космическим линиям связи  
 Построчная или чересстрочная развёртка изображений.

Верный ответ: Разбивка поля изображения на элементы и поэлементная передача изображения  
 Последовательная передача элементов изображения

### **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: 75*

*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.