

**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 методы и устройства формирования и обработки сигналов**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Цифровые телевизионные и видеотехнические системы**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Брюховецкий А.П.
	Идентификатор	R91f4bcbd-BriukhovetskaP-3bf285d

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	Сафин А.Р.
	Идентификатор	Rdaf18b6c-SafinAR-8ed43814

А.Р. Сафин  
(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сафин А.Р.
	Идентификатор	Rdaf18b6c-SafinAR-8ed43814

А.Р. Сафин  
(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. ОПК-3 способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ИД-1 Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области

ИД-2 Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности

2. ОПК-4 способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач

ИД-1 Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

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)

## БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	12	14	16
Стандарты кодирования изображения и контента без потери информации и с потерей						
Стандарты кодирования изображения и контента без потери информации и с потерей	+					
Телевидение высокой и сверхвысокой четкости						

Телевидение высокой и сверхвысокой четкости		+	+		
Вейвлет-преобразование и кратномасштабная обработка изображений					
Вейвлет преобразование и кратномасштабная обработка изображений		+	+	+	
Транспортный поток					
Транспортный поток				+	
Специализированные ТВ системы					
Специализированные телевизионные системы					+
Вес КМ:	20	20	20	20	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
ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области	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;	Телевидение высокой и сверхвысокой четкости (Контрольная работа) Вейвлет-преобразование и кратномасштабная обработка изображений (Лабораторная работа)
ОПК-3	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	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; анализировать и систематизировать научно-	Транспортный поток (Лабораторная работа) Специализированные ТВ системы (Контрольная работа)

		техническую информацию по тематике построения телевизионной, измерительной и тестирующей аппаратуры	
ОПК-4	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 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;	Стандарты кодирования изображения и контента без потери и с потерей информации (Контрольная работа)

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

### КМ-1. Стандарты кодирования изображения и контента без потери и с потерей информации

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа. Каждому предложено ответить на 2 вопроса Примеры вариантов вопросов 1..Структура транспортного потока, основные поля заголовка .Назначение и виды мультиплексирования в цифровом ТВ 2. Сравнение модуляций АМ, ФМ, ЧМ и КАМ Общая структура системы канального кодирования и модуляции 3 Инкапсуляция GSE в стеке протоколов DVB Измерение и анализ ТП MPEG-2 – цель, принципы, индикаторы

#### Краткое содержание задания:

- На выполнение контрольной работы предоставляется 1 час
- В случае выполнения работы в удаленном режиме студенту предоставляется возможность в течении 40 минут выслать работу преподавателю по электронной почте
- Оценка может быть снижена , если будет задержано представление работы

#### Контрольные вопросы/задания:

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;	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Что такое модуляция, виды модуляции в цифровом ТВ</li><li>2.. Принципы модуляции OFDM</li><li>3. Логическое строение транспортного потока</li><li>4.Оценка различных алгоритмов сжатия информации</li><li>5.Анализ параметров OFDM</li></ol>
---	---

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: полный ответ на два вопроса*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: недостаточные ответы на вопросы*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: Поверхностные, недостаточно обоснованные ответы*

### **КМ-2. Телевидение высокой и сверхвысокой четкости**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа. Каждому предложено ответить на 2 вопроса. Примеры вариантов вопросов: 1. Основные режимы и параметры передачи стандарта DVB-T. Поворот созвездия в DVB-T2. 2. Виды входных потоков, структура кадров базовой полосы в DVB-T2. Для чего требуется PAPR? 3. Виды перемежения в DVB-T2. Основные параметры OFDM в DVB-T2.

#### **Краткое содержание задания:**

На выполнение контрольной работы предоставляется 1 час

В случае выполнения работы в удаленном режиме студента предоставляется

возможность в течении 40 минут выслать работу преподавателю по электронной почте

Оценка может быть снижена, если будет задержано представление работы

#### **Контрольные вопросы/задания:**

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;	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Пользоваться кодами, исправляющими ошибки</li><li>2. Проводить сравнение АМ, ФМ, ЧМ и КАМ</li><li>3. Анализировать основные параметры OFDM</li><li>4. Виды входных потоков, структура кадров базовой полосы в DVB-T2</li><li>5. Алгоритм Витерби, жесткое и мягкое декодирование</li><li>6. Защитный интервал, его назначение</li></ol>
--	--

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Полный ответ*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ неполный, представлен позднее отведенного срока*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: поверхностный, много неточностей, представлен позднее отведенного срока*

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

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа проводится на разработанном стенде (компьютерный вариант). Студенты, предварительно, получают индивидуальное домашнее задание. Допуск к проведению лабораторной работы - по результатам проверки



выполнения домашнего задания и готовности к выполнению работы (3 вопроса по методике проведения ЛР) На выполнение лабораторной работы " Сравнение Вейвлет и ДКП преобразований" отводится 3 часа Необходимые расчеты, анализ , обработку результатов студенты проводят дома, оформляют отчет и защищают работу на дополнительном занятии. Типовое домашнее задание 1 Ознакомиться со стендом 2. Зарисовать основные Вейвлет-функции: Хаара, Добеши, Койфлет и биортогональные вейвлеты. 3.Сформировать матрицу 4\*4 и подсчитать информационную энтропию по Шеннону ( в соответствии с номером бригады). 4.Провести расчет двумерного преобразования Хаара для составленной матрицы. 5. Занулить незначимые элементы. 6. Проести обратное преобразование и определить новую информационную энтропию и коэффициент сжатия . Вопросы к подготовке: 1.Объясните принцип Дискретного косинусного преобразования и его отличия от Вейвлет-преобразования 2.В чем заключается идея сжатия с помощью вейвлетов? 3 Что такое вейвлет-функция? При удаленном режиме работы - студентам предоставляется право - установить на своем компьютере LABVIEW , программу "Стенд Вейвлет, и они проводят дома лабораторную работу в соответствии с методическим пособием В лабораторной работе- 11 заданий, пример: 1 Знакомство с видами Вейвлет-функций 2. Анализ поведения функций в зависимости от числа бит квантования 3.Просмотр дерева преобразований (для различного вида функций) 4 При рассмотрении преобразования определенного изображения зафиксировать параметры, характеризующие качество восстановленного изображения 5.Для определенного изображения (по бригадному заданию) провести сравнительный анализ Вейвлет и ДКП преобразований

#### **Краткое содержание задания:**

Провести домашнюю подготовку в соответствии с индивидуальным заданием  
 Провести лабораторную работу в соответствии с указаниями в методическом пособии и номером бригады  
 На аудиторное выполнение отводится 3 часа  
 Домашнее задание ,, текущие результаты , обработка и анализ результатов, отображаются в отчете..

При оценивании работы учитывается :-  
 -выполнение домашнего задания ,  
 -готовность студента к выполнению работы  
 -анализ полученных результатов и  
 -оформление отчета

При приведении лабораторной работы в удаленном режиме отчет пересылается по электронной почте ,Защита проводится в удаленном режиме

#### **Контрольные вопросы/задания:**

<p>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;</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Преимущества Вейвлет преобразования по сравнению с ДКП</li> <li>2.Основные свойства вейвлет-анализа.</li> <li>3.Кратномасштабный анализ</li> <li>4.Использование алгоритма Хаффмана</li> <li>5.Оценка преобразования по объективным параметрам качества восстановленного изображения</li> </ol>
---	--

#### **Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Задания выполнены полностью . Анализ полученных результатов проведен . Отчет оформлен должным образом*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Анализ результатов не достаточно полный , Выводы поверхностные, Отчет неполный*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: Слабая теоретическая подготовка, Выводы поверхностные*

#### **КМ-4. Транспортный поток**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 20**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа проводится на разработанном стенде (компьютерный вариант) программа "4T2 Content Analyser" Студенты ,предварительно, проходят тестирование по материалам лабораторной работы. Вопросы к тестированию: 1..Формирование транспортного потока 2.Структура транспортного потока 3. заголовок , пакеты , поля, таблицы транспортного потока 4. Стандарт DVB T2, особенности 5. Мультиплексирование транспортного потока 6. Кодер , декодер 7 Синхронизация транспортного потока Работа проводится в соответствии с инструкцией (Лабораторная работа MPEG-2 TS) и номером бригады. Перед началом лабораторной работы студенты получают цифровой ТВ -файл , который подвергают исследованию с помощью анализатора "4T2 Content Analyser". Получаемые результаты фиксируются в отчете. Отчет должен содержать раздел домашней теоретической подготовки, , ход получения результатов , расшифровку таблиц, графическую иллюстрацию, анализ и выводы. Защита проводится на дополнительном занятии после оформления отчета.

#### **Краткое содержание задания:**

На выполнение лабораторной работы отводится 2 часа и 1,5 часа на тестирование  
Файл для анализа будет представлен в начале занятия.

Процедура проведения лабораторной по пунктам расписана в инструкции (Лабораторная работа MPEG-2 TS)

Проделанная лабораторная работа фиксируется в отчете

При оценивании работы учитывается -

- готовность студента к выполнению работы
- анализ полученных результатов и
- оформление отчета.

При приведении лабораторной работы в удаленном режиме отчет пересылается по электронной почте ,Защита проводится в удаленном режиме

Оценка может быть снижена , если будет задержано представление отчета

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике построения	1.Дешифровка кодера 2.Анализ разброса параметров PCR для выбранных программ мультиплекса 3.Проведение анализа и формирование вывода о
---	---

телевизионной, измерительной и тестирующей аппаратуры	распределении и наличии ошибок в канале. по таблицам транспортного потока 4.Таблица условного доступа 5.Таблица описания транспортного потока (TSDT) 6.Физический смысл таблиц транспортного потока
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Задания выполнены полностью Анализ полученных результатов проведен . Отчет оформлен должным образом*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Анализ результатов не достаточно полный ,*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: Анализ результатов не достаточно полный ,Выводы поверхностные, Отчет неполный*

**КМ-5. Специализированные ТВ системы**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа. Каждому предложено ответить на 2 вопроса Варианты вопросов : 1 Прикладные или специализированные ТВ системы Локационная интерферометрия 2. Позиционирование в задачах калибровки, юстировки, коррекции Оптические ТВ исследовательские системы 3. Лидарные системы Лазерная дистанционная диагностика 4. Методы лазерной дистанционной диагностики Комбинационное рассеяние-чувствительный метод для идентификации молекулярных объектов

**Краткое содержание задания:**

На выполнение контрольной работы предоставляется 1 час

В случае выполнения работы в удаленном режиме студенту предоставляется возможность в течении 40 минут выслать работу преподавателю по электронной почте  
Оценка может быть снижена , если будет задержано представление работы

**Контрольные вопросы/задания:**

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;	1.Использование оптоволокна в измерительных системах 2.Анализ погрешностей в специализированных ТВ системах 3.Юстировка лазерных источников в специализированных ТВ системах 4.Регистрация специальных. веществ методом ЛИФ 5.Метод дистанционной диагностики, основанный на лазерно - индуцированной флуоресценции 6.Особенности метода КР
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Полный ответ*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ неполный*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: Поверхностные, недостаточно обоснованные  
ответы*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

Характеристики квантования Характеристики нелинейно-го квантователя, корреляция сигнала и ошибки квантования.

Внутрикадровое предсказание, виды внутрикадрового предсказания в стандартах H.26X

### Процедура проведения

Экзамен устный На два вопроса дается подготовка в течении часа

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>опк-3</sub> Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области

#### **Вопросы, задания**

1.3 D телевидение. Способы показа 3D изображения.

2. Стартовые коды, для чего они нужны, стартовые коды в стандарте MPEG-2

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

1. Виды услуг Интерактивного ТВ

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>опк-3</sub> Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности

#### **Вопросы, задания**

1. ДКП, его оптимальность, размер преобразования, визуализация

2. Блочная компенсация движения: постановка задачи, размер блока, точность

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

1. Коды Хаффмана

2. ДКП, его оптимальность для кодирования изображений, оптимальный размер преобразования

**3. Компетенция/Индикатор:** 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

#### **Вопросы, задания**

1. Виды избыточности цифрового представления видео и звуковых данных

2. Основные тенденции развития цифрового телевидения.

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

1. Классификация методов статистического кодирования

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответы представлены на должном уровне определения четко сформулированы*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответы представлены в рамках "базового" уровня. В части представленного материала есть незначительные недостатки*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответы даны на "пороговом" уровне. Есть неточности в определениях*

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