

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета радиотехники и электродинамики В.А.Небольсин
«31» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Системы телевидения»

Направление подготовки 11.04.01 Радиотехника

Профиль Радиотехнические средства обработки и защиты информации в каналах связи

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

 /Зеленин И.А./

Заведующий кафедрой
радиоэлектронных устройств и систем

 /Балашов Ю.С./

Руководитель ОПОП

 /Останков А.В./

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины:

- а) дать современные представления о принципах построения телевизионных систем и их основных звеньев;
- б) теоретически и практически подготовить будущих специалистов по проектированию и исследованию телевизионных систем;
- в) научить студентов методике самостоятельного нахождения и пользования информационными ресурсами, необходимыми для решения конкретных инженерных задач по телевизионной тематике.

1.2. Задачи изучения (освоения) дисциплины - формирование у студентов знаний:

- а) принципов построения аналоговых и цифровых телевизионных систем;
- б) основных параметров систем, определяющих качество передаваемых (принимаемых) телевизионных сообщений;
- в) эффективных методов формирования, обработки, передачи и приема телевизионных сигналов и изображений;
- г) применения типового и прикладного (специализированного) программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач;
- д) стандартной терминологии в области телевидения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Системы телевидения» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Системы телевидения» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора

ОПК-3 - Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	<u>знать</u> современное состояние и научно-технические проблемы развития телевизионных систем
	<u>уметь</u> выявлять и формулировать сущность проблемы
	<u>владеть</u> методами построения и проектирования телевизионных систем с учетом последних достижений науки и техники
ОПК-3	<u>знать</u> а) источники научно-технической информации; б) методику анализа и систематизации научно-технической информации по телевизионной тематике
	<u>уметь</u> анализировать и систематизировать научно-техническую информацию при выборе подходов к решению конкретной инженерной задачи
	<u>владеть</u> различными информационно-поисковыми системами, в том числе информационно-поисковыми системами в сети Интернет
ОПК-4	<u>знать</u> а) виды и особенности программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения конкретных инженерных задач в области телевидения; б) математический аппарат, используемый для описания принципа действия телевизионной системы
	<u>уметь</u> применять пакеты прикладных программ для проектирования и исследования телевизионных систем и устройств
	<u>владеть</u> типовыми программными средствами для моделирования и расчета телевизионных систем и устройств

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы телевидения» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	60	60

В том числе:		
Лекции	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	40	40
Самостоятельная работа	120	120
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость академические часы	180	180
з.е.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Системы цветного телевидения	<p>Составляющие цвета: субъективные (светлота, цветность – цветовой тон и насыщенность) и объективные (яркость, доминирующая длина волны и чистота цвета). Теория трехкомпонентности цветного зрения. Основные и дополнительные цвета. Цветовое уравнение. Способы и законы смешения цветов. Цветовой график (локус) XYZ.</p> <p>Пороги цветоразличения. Равноконтрастная диаграмма цветности. Особенности восприятия мелких цветных деталей – физиологическая основа сокращения полосы частот канала цветного телевидения.</p> <p>Методы передачи информации о цвете (последовательный и одновременный), их сравнительный анализ. Основные технико-экономические требования к вещательным системам цветного телевидения. Принцип совместимости систем цветного и монохромного (черно-белого) телевидения.</p>	2	4	12	18
2	Аналоговые системы вещательного телевидения	<p>Аналоговые системы: <i>NTSC</i>, <i>PAL</i>, <i>SECAM</i>. Общие принципы построения, сигналы яркости и цветоразностные сигналы, поднесущие частоты, цветовая синхронизация, кодирующие и декодирующие устройства, сравнительная характеристика.</p>	2	4	10	16
3	Принципы построения цифровых систем телевидения	<p>Обобщенная структурная схема системы цифрового телевидения.</p> <p>Основные параметры цифрового кодирования видеосигнала. Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ).</p> <p>Скорость цифрового потока и полоса частот, занимаемая видеосигналом при использовании ИКМ.</p>	2	8	18	28
4	Информационная избыточность и сжатие (видеокомпрессия) те-	<p>Избыточность телевизионных сообщений: статистическая, визуальная (физиологическая), структурная.</p>	4	4	12	20

	телевизионных сообщений (изображений)	<p>Методы сжатия (кодирования) телевизионных сообщений: кодирование с предсказанием, кодирование с линейным ортогональным преобразованием, взвешенное квантование, энтропийное (статистическое) кодирование, кодирование с переменной длиной кодовых слов.</p> <p>Сжатие неподвижных изображений по стандарту JPEG: разбиение изображения на блоки, дискретное косинусное преобразование (ДКП), квантование и кодирование коэффициентов ДКП.</p> <p>Стандарты сжатия движущихся изображений и звукового сопровождения MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, H.264.</p> <p>Компенсация движения в динамических изображениях.</p>				
5	Передача сигналов цифрового телевидения по каналам связи	<p>Формирование потоков цифрового телевизионного сигнала.</p> <p>Канальное (внешнее и внутреннее) кодирование, используемые коды.</p> <p>Цифровые способы модуляции: квадратурная амплитудная модуляция (КАМ, QAM) в системах кабельного телевидения (КТВ); квадратурная фазовая манипуляция (КФМн, QPSK) в системах спутникового телевидения; многочастотная модуляция (ортогональное частотное уплотнение) (OFDM, COFDM) в системах наземного (эфирного) телевидения; многоуровневая амплитудная модуляция с частичным подавлением несущей и одной боковой полосой (AM-VSB).</p>	2	8	18	28
6	Цифровые системы вещательного телевидения	<p>Системы ATSC и ISDB: принципы построения, параметры, структурные схемы, сравнительная характеристика.</p> <p>Системы наземного (DVB-T), спутникового (DVB-S) и кабельного (DVB-C) телевидения и их модификации: принципы построения, структурные схемы, параметры, виды модуляции.</p>	2	-	10	12
7	Системы телевидения высокой четкости (ТВЧ)	<p>Общие требования к цифровой системе ТВЧ. Структурная схема.</p> <p>Аналоговое и цифровое представление телевизионных сигналов.</p> <p>Основные параметры опико-электронного преобразования, разложения изображения и цифрового кодирования сигналов.</p> <p>Структуры цифровой строки и кадра.</p>	2	4	15	21
8	Системы ограничения доступа к телевизионным программам	<p>Скремблирование и дескремблирование телевизионных сигналов.</p> <p>Принципы построения систем ограничения доступа (СОД): одно-, двух- и трехуровневая системы.</p> <p>Система DVB-Simulcrypt: передающая и приемная части; функции элементов, интерфейсы, входные и выходные сигналы.</p>	2	4	12	18
9	Контроль и измерения в телевизионных системах	<p><i>Контроль и измерения в аналоговых телевизионных системах</i></p> <p>Методы объективной и субъективной оценки качества ТВ изображений. Испыта-</p>	2	4	13	19

		<p>тельные и измерительные сигналы и таблицы. Контроль амплитудно-частотной, переходной и амплитудной характеристик ТВ тракта с помощью измерительных сигналов (испытательных строк). Характерные искажения ТВ изображения и оценка их по УЭИТ.</p> <p><i>Контроль и измерения в цифровых телевизионных системах</i></p> <p>Особенности контроля качества работы цифровых систем вещательного телевидения.</p> <p>Основные параметры, контролируемые в цифровых системах: частота ошибочных битов (<i>BER</i>) (до и после декодера), отношение сигнал/шум, параметры квадратурных (<i>IQ</i>) сигналов, коэффициент ошибок модуляции (<i>MER</i>), величина вектора ошибок (<i>EVM</i>), джиттер.</p> <p>Виды искажений телевизионного изображения, характерные для цифровых систем со сжатием. Оценка качества изображения методами субъективных экспертиз и объективных измерений.</p>				
Итого			20	40	120	180

5.2. Перечень лабораторных работ

5.2.1. Изучение основных параметров телевизионной системы и полного цветного телевизионного сигнала.

5.2.2. Исследование кодирующего устройства системы цветного телевидения.

5.2.3. Исследование декодирующего устройства системы цветного телевидения.

5.2.4. Исследование преобразователя сигналов телевизионных систем с разными параметрами.

5.2.5. Исследование аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразований видеосигнала.

5.2.6. Исследование волоконно-оптической системы передачи телевизионных сигналов.

5.2.7. Оценка качества телевизионного изображения по испытательным сигналам и таблицам.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО

ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	<u>знать</u> современное состояние и научно-технические проблемы развития телевизионных систем	Представляет современные научно-технические проблемы развития телевизионных систем	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>уметь</u> выявлять и формулировать сущность проблемы	Выделяет сущность проблемы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>владеть</u> методами построения и проектирования телевизионных систем с учетом последних достижений науки и техники	Определяет пути решения проблемы, оценивает эффективность выбранного метода	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-3	<u>знать</u> а) источники научно-технической информации; б) методику анализа и систематизации научно-технической информации по телевизионной тематике	Знает основные источники научно-технической информации (НТИ) по телевизионной тематике	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>уметь</u> анализировать и систематизировать научно-техническую информацию при выборе подходов к решению конкретной инженерной задачи	Анализирует и систематизирует НТИ, необходимую для решения конкретной инженерной задачи	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>владеть</u> различными информационно-поисковыми системами, в том числе информационно-поисковыми системами в сети Интернет	Предлагает различные подходы к решению инженерной задачи	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>знать</u> а) виды и особенности программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения конкретных инженерных задач в области телевидения; б) математи-	Знает математический аппарат для описания принципа действия телевизионных систем и их основных звеньев	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

ОПК-4	ческий аппарат, используемый для описания принципа действия телевизионной системы			
	уметь применять пакеты прикладных программ для проектирования и исследования телевизионных систем и устройств	Умеет использовать типовые программные средства для моделирования и расчёта телевизионных систем	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть типовыми программными средствами для моделирования и расчёта телевизионных систем и устройств	Владеет навыками исследования и решения инженерных задач по телевизионной тематике с помощью пакетов специализированного программно-математического обеспечения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	знать современное состояние и научно-технические проблемы развития телевизионных систем	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь выявлять и формулировать сущность проблемы	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами построения и проектирования телевизионных систем с учетом последних достижений науки и техники	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	знать а) источники научно-технической информации; б) методику анализа и систематизации науч-	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	но-технической информации по телевизионной тематике					
ОПК-3	<u>уметь</u> анализировать и систематизировать научно-техническую информацию при выборе подходов к решению конкретной инженерной задачи	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<u>владеть</u> различными информационно-поисковыми системами, в том числе информационно-поисковыми системами в сети Интернет	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-4	<u>знать</u> а) виды и особенности программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения конкретных инженерных задач в области телевидения; б) математический аппарат, используемый для описания принципа действия телевизионной системы	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<u>уметь</u> применять пакеты прикладных программ для проектирования и исследования телевизионных систем и устройств	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<u>владеть</u> типовыми программными средствами для моделирования и расчета телевизионных систем и устройств	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки

знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

	Вопрос	Варианты ответа	Код ответа
1	Какова усредненная величина разрешающей способности человеческого глаза?	А. 0,03'. Б. 0,5'. В. 1'. Г. 3'. Д. 1°.	1А 1Б 1В 1Г 1Д
2	К какому цвету чувствительность глаза максимальна?	А. Красному. Б. Голубому. В. Пурпурному. Г. Зеленому. Д. Желто-зеленому.	2А 2Б 2В 2Г 2Д
3	К волнам, какой длины наиболее чувствителен глаз?	А. 400 нм. Б. 500 нм. В. 550 нм. Г. 600 нм. Д. 700 нм.	3А 3Б 3В 3Г 3Д

Свет и особенности зрения

4	Какое свойство зрения определяет выбор числа строк разложения изображения?	А. Разрешающая способность (острота зрения). Б. Инерционность. В. Спектральная чувствительность.	4А 4Б 4В
5	Какой параметр зрительной системы определяет выбор числа кадров, передаваемых в 1 секунду?	А. Острота зрения. Б. Инерционность. В. Контрастная чувствительность глаза.	5А 5Б 5В

Телевизионный сигнал

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
1	В каком ответе правильно и полностью перечислены составляющие полного цветного видеосигнала?	А. Сигналы яркости, цветности, синхронизации разверток, гашения. Б. Сигналы яркости, цветности, синхронизации разверток, гашения, цветовой синхронизации, телетекста. В. Сигналы яркости, цветности, синхронизации разверток, гашения, цветовой синхронизации, постоянной составляющей.	1А 1Б 1В
2	Какую форму имеет видеосигнал от одиночной детали размером в один элемент разложения телевизионного изображения?	А. Прямоугольную. Б. Синусоидальную. В. Треугольную. Г. Синусно-квадратичную.	2А 2Б 2В 2Г
3	Укажите правильную формулу для определения верхней граничной частоты видеосигнала (f_B) без учета интервалов обратного хода.	А. $f_B = K_K \cdot \frac{K \cdot Z^2 \cdot 2}{n}$. Б. $f_B = K_K \cdot \frac{K \cdot Z^2 \cdot n}{2}$. В. $f_B = \frac{K \cdot Z^2 \cdot 2}{K_K \cdot n}$, где: K_K – коэффициент Кэллы; K – формат кадра; Z – номинальное число строк разложения; n – число передаваемых кадров в 1 сек.	3А 3Б 3В
4	Каково примерно численное значение верхней граничной частоты спектра видеосигнала согласно отечественному стандарту?	А. 4 МГц. Б. 5 МГц. В. 6 МГц. Г. 7 МГц.	4А 4Б 4В 4Г
5	Чему равна нижняя граница полосы пропускания тракта	А. 0 Гц. Б. 10 Гц.	5А 5Б

	передачи видеосигнала с учетом постоянной составляющей?	В. 25 Гц.	5В
		Г. 50 Гц.	5Г
		Д. 100 Гц.	5Д

7.2.2. Примерный перечень заданий для решения стандартных задач Основы цветного телевидения

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
1	Какие три параметра характеризуют цвет?	А. Контраст, яркость, цветовой тон. Б. Контраст, глубина цвета, насыщенность. В. Яркость, насыщенность, цветовой тон.	1А 1Б 1В
2	Какие параметры изображения характеризует цветность?	А. Контраст и цветовой тон. Б. Насыщенность и цветовой тон. В. Чистота цвета и насыщенность.	2А 2Б 2В
3	Какие цвета являются основными в телевидении?	А. Красный, желтый, синий. Б. Голубой, оранжевый, пурпурный. В. Красный, зеленый, синий. Г. Желтый, зеленый, пурпурный.	3А 3Б 3В 3Г
4	Перечислите субъективные параметры цвета.	А. Светлота, насыщенность, цветовой тон. Б. Контраст, насыщенность, чистота цвета. В. Яркость, чистота цвета, цветовой тон.	4А 4Б 4В
5	Перечислите объективные параметры цвета.	А. Насыщенность, контраст, преобладающая длина волны. Б. Яркость, преобладающая длина волны, чистота цвета. В. Контраст, чистота цвета, цветовой тон.	5А 5Б 5В
6	Какие координаты цветности (X , Y , Z) необходимо и достаточно знать для ее определения?	А. X , Z . Б. Y , Z . В. X , Y .	6А 6Б 6В
7	Смесь, каких цветов образует желтый цвет?	А. Красного и пурпурного. Б. Красного и зеленого. В. Зеленого и оранжевого.	7А 7Б 7В
8	Изменение какого параметра цвета определяет движение точки по периметру локуса на диаграмме цветности $XYZ-1931$?	А. Цветового тона. Б. Чистоты цвета. В. Насыщенности.	8А 8Б 8В
9	Изменение какого параметра цвета определяет движение точки по радиальной прямой локуса на диаграмме цветности $XYZ-1931$?	А. Цветового тона. Б. Насыщенности. В. Глубины цвета.	9А 9Б 9В

10	Какие полосы частот (в МГц) необходимы для передачи изображений трехцветных, двухцветных и черно-белых объектов?	<p>А. 0...0,5 – черно-белых; 0,5...1,5 – двухцветных; 1,5...6 – трехцветных (полноцветных).</p> <p>Б. 0...0,5 – двухцветных; 0,5...1,5 – трехцветных; 1,5...6 – черно-белых.</p> <p>В. 0...0,5 – трехцветных; 0,5...1,5 – двухцветных; 1,5...6 – черно-белых.</p>	<p>10А</p> <p>10Б</p> <p>10В</p>
11	Чему равны цветоразностные сигналы при передаче неокрашенных (белых, серых, черных) изображений (объектов)?	<p>А. 0.</p> <p>Б. 0,50.</p> <p>В. 0,75.</p> <p>Г. 1,00.</p>	<p>11А</p> <p>11Б</p> <p>11В</p> <p>11Г</p>
12	В какой части спектра яркостного сигнала должен быть расположен сигнал цветности?	<p>А. В низкочастотной.</p> <p>Б. В среднечастотной.</p> <p>В. В высокочастотной.</p>	<p>12А</p> <p>12Б</p> <p>12В</p>

Основы цифрового телевидения

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
1	Перечислите логическую последовательность основных операций, которые необходимо осуществить при преобразовании аналогового видеосигнала в цифровой.	<p>А. Предфильтрация, дискретизация, кодирование.</p> <p>Б. Предфильтрация, кодирование, постфильтрация.</p> <p>В. Дискретизация, квантование, кодирование</p>	<p>1А</p> <p>1Б</p> <p>1В</p>
2	Чему должно быть равно минимальное значение частоты дискретизации (f_d) для безыскаженного восстановления видеосигнала с помощью идеального фильтра нижних частот (ФНЧ)?	<p>А. $f_d < 2f_B$.</p> <p>Б. $f_d = 2f_B$.</p> <p>В. $f_d > 2f_B$,</p> <p>где: f_B – верхняя граничная частота видеосигнала.</p>	<p>2А</p> <p>2Б</p> <p>2В</p>
3	Каким условиям должна удовлетворять частота дискретизации (f_d) при восстановлении видеосигнала с помощью реального фильтра нижних частот (ФНЧ)?	<p>А. $f_d = K \cdot 2f_B$.</p> <p>Б. $f_d = K/2f_B$.</p> <p>В. $f_d = f_B / 2K$,</p> <p>где: $K = 1,1...1,5$.</p>	<p>3А</p> <p>3Б</p> <p>3В</p>
4	Чему равна частота дискретизации (f_d) (в МГц) согласно международной Рекомендации ITU-R BT 601?	<p>А. 12.</p> <p>Б. 13,5.</p> <p>В. 15.</p>	<p>4А</p> <p>4Б</p> <p>4В</p>
5	Как рассчитать скорость цифрового потока (C), если известны длина кодовой комбинации (разрядность	<p>А. $C = n / f_d$.</p> <p>Б. $C = f_d / n$.</p> <p>В. $C = n \cdot f_d$.</p>	<p>5А</p> <p>5Б</p> <p>5В</p>

	кода) (n) и частота дискретизации (f_d)?		
6	Что является главной проблемой цифрового телевизионного вещания?	<p>А. Создание высокочастотных устройств обработки телевизионного сигнала.</p> <p>Б. Уменьшение скорости цифрового видеопотока.</p> <p>В. Расчет зон уверенного приема телевизионных радиосигналов.</p>	<p>6А</p> <p>6Б</p> <p>6В</p>
7	Какие свойства видеосигнала позволяют уменьшить полосу частот канала связи?	<p>А. Дискретность (линейчатость) спектра.</p> <p>Б. Уменьшение энергии спектра с увеличением частоты.</p> <p>В. Информационная избыточность.</p>	<p>7А</p> <p>7Б</p> <p>7В</p>
8	Сколько бит приходится на один элемент разложения при использовании линейной импульсно-кодовой модуляции, если число уровней квантования равно 256?	<p>А. 7.</p> <p>Б. 8.</p> <p>В. 9.</p> <p>Г. 10.</p>	<p>8А</p> <p>8Б</p> <p>8В</p> <p>8Г</p>
9	Какие шумы являются характерными для цифровой системы телевизионного вещания?	<p>А. Шумы активных элементов, шумы канала связи.</p> <p>Б. Тепловые шумы атмосферы, шумы квантования.</p> <p>В. Шумы квантования, шумы канала связи.</p>	<p>9А</p> <p>9Б</p> <p>9В</p>
10	На выходе каких устройств обработки телевизионного сигнала появляется шум квантования?	<p>А. На выходе АЦП.</p> <p>Б. На выходе устройств цифровой фильтрации.</p> <p>В. На выходе ЦАП.</p>	<p>10А</p> <p>10Б</p> <p>10В</p>
11	Каким образом можно уменьшить шум квантования?	<p>А. Увеличением частоты дискретизации.</p> <p>Б. Увеличением числа уровней квантования.</p> <p>В. Уменьшением динамического диапазона входного сигнала.</p>	<p>11А</p> <p>11Б</p> <p>11В</p>
12	При каком соотношении сигнал/шум (в дБ) в цифровой системе телевизионного вещания появляется порог, выше которого вероятность приема ошибочных двоичных импульсов очень мала?	<p>А. 20.</p> <p>Б. 23.</p> <p>В. 27.</p> <p>Г. 30.</p>	<p>12А</p> <p>12Б</p> <p>12В</p> <p>12Г</p>
13	Какая информационная избыточность учитывается при кодировании телевизионного сигнала с предсказанием?	<p>А. Структурная.</p> <p>Б. Физиологическая.</p> <p>В. Статистическая.</p>	<p>13А</p> <p>13Б</p> <p>13В</p>
14	В чем преимущества группового кодирования телевизионных сообщений?	<p>А. Уменьшается объем вычислений при выполнении операции кодирования.</p>	<p>14А</p>

		Б. Лучше учитываются корреляционные связи между элементами изображения.	14Б
		В. Упрощается техническая реализация устройств кодирования.	14В
15	Какая структура отсчетов получила наибольшее распространение в системах цифрового телевизионного вещания?	А. Кадрово-шахматная. Б. Строчно-шахматная. В. Ортогональная.	15А 15Б 15В
16	Какие стандартные системы мирового цифрового телевизионного вещания действуют в настоящее время?	А. <i>ATSC, DVB, ISDB</i> . Б. <i>DVB, ISDN, CATV</i> . В. <i>ISDB, CDTV, LDTV</i> .	16А 16Б 16В
17	Какие стандарты сжатия визуальной информации получили наибольшее распространение в системах цифрового телевизионного вещания?	А. <i>MPEG-2, MPEG-4, MPEG-7</i> . Б. <i>MPEG-4, MPEG-7, MPEG-21</i> . В. <i>MPEG-2, MPEG-4, H.264/AVC</i> .	17А 17Б 17В
18	Перечислите логически правильную последовательность операций, выполняемых при сжатии изображений с помощью дискретного косинусного преобразования.	А. Разбиение изображения на блоки, двумерное преобразование блоков, энтропийное кодирование спектральных коэффициентов, квантование спектральных коэффициентов. Б. Разбиение изображения на блоки, двумерное преобразование блоков, квантование спектральных коэффициентов, энтропийное кодирование. В. Квантование спектральных коэффициентов, разбиение изображения на блоки, двумерное преобразование блоков, энтропийное кодирование.	18А 18Б 18В
19	Какая модуляция используется в системах цифрового наземного (эфирного) телевизионного вещания?	А. Квадратурная амплитудная (КАМ, <i>QAM</i>). Б. Квадратурная фазовая (КФМ, <i>QPSK</i>). В. Многочастотная (<i>OFDM, COFDM</i>). Г. Частотная (ЧМ, <i>FSK</i>).	19А 19Б 19В 19Г
20	Какая модуляция используется в системах цифрового кабельного телевизионного вещания?	А. КАМ (<i>QAM</i>). Б. КФМ (<i>QPSK</i>). В. <i>OFDM (COFDM)</i> . Г. ЧМ (<i>FSK</i>).	20А 20Б 20В 20Г

21	Какая модуляция используется в системах цифрового спутникового телевизионного вещания?	А. КАМ (<i>QAM</i>). Б. КФМ (<i>QPSK</i>). В. OFDM (<i>COFDM</i>). Г. ЧМ (<i>FSK</i>).	21А 21Б 21В 21Г
22	Перечислите основные операции по обработке данных, используемые в системе цифрового наземного (эфирного) телевизионного вещания <i>DVB-T (DVB-T2)</i> .	А. Кодирование входной информации, сжатие цифрового потока, помехоустойчивое кодирование, многочастотная модуляция (<i>OFDM, COFDM</i>). Б. Аналого-цифровое преобразование, рандомизация, перемежение, сжатие цифрового потока, квадратурная фазовая модуляция (КФМ, <i>QPSK</i>). В. Кодирование входной информации, сжатие цифрового потока, помехоустойчивое кодирование, квадратурная амплитудная модуляция (КАМ, <i>QAM</i>).	22А 22Б 22В

Телевизионное вещание

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
1	Какие виды модуляции используются для передачи сигналов изображения и звукового сопровождения в аналоговых системах телевизионного вещания?	А. Частотная – для изображения, амплитудная – для звука. Б. Амплитудная – для изображения, частотная – для звука. В. Амплитудная – для звука, фазовая – для изображения.	1А 1Б 1В
2	Чему равна полоса частот одного аналогового телевизионного радиоканала согласно отечественному стандарту?	А. 5 МГц. Б. 6 МГц. В. 7 МГц. Г. 8 МГц.	2А 2Б 2В 2Г
3	Каков разнос частот между несущими сигналов изображения и звука в соответствии с отечественным стандартом?	А. 5,5 МГц. Б. 6,5 МГц. В. 7,5 МГц. Г. 8,5 МГц.	3А 3Б 3В 3Г
4	Какова частота несущей изображения первого канала?	А. 39,25 МГц. Б. 49,75 МГц. В. 56,25 МГц. Г. 67,75 МГц.	4А 4Б 4В 4Г
5	Какова причина пониженной горизонтальной четкости изображения на выходе телевизионной системы?	А. Подъем в области ВЧ. Б. Завал в области ВЧ. В. Подъем в области НЧ. Г. Завал в области НЧ.	5А 5Б 5В 5Г
6	Резкие границы изображения на выходе телевизионной	А. Подъем в области ВЧ. Б. Завал в области ВЧ.	6А 6Б

системы имеют окантовки. В чем причина их появления?	В. Подъем в области НЧ. Г. Завал в области НЧ.	6В 6Г
--	---	----------

Аналоговые системы телевизионного вещания

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
1	Какие сигналы передаются в цветных системах телевизионного вещания?	А. R, G, B . Б. R, Y, B . В. $R - Y, G - Y, B - Y$. Г. $Y, R - Y, B - Y$, где R, G, B – сигналы основных цветов; Y – яркостной сигнал; $R - Y, G - Y, B - Y$ – цветоразносные сигналы.	1А 1Б 1В 1Г
2	В чем заключается принципиальное отличие между системами <i>NTSC</i> , <i>PAL</i> и <i>SECAM</i> ?	А. В методе формирования сигнала яркости. Б. В методе формирования сигнала цветности. В. В методе разложения цветного изображения.	2А 2Б 2В
3	Какие виды модуляции поднесущей цветоразностными сигналами используются в аналоговых системах телевизионного вещания?	А. КАМ – <i>NTSC</i> и <i>SECAM</i> , ФМ – <i>PAL</i> . Б. ЧМ – <i>PAL</i> и <i>SECAM</i> , АМ – <i>NTSC</i> . В. КАМ – <i>NTSC</i> и <i>PAL</i> , ЧМ – <i>SECAM</i> , где КАМ – квадратурная амплитудная модуляция; ФМ – фазовая модуляция; ЧМ – частотная модуляция.	3А 3Б 3В
4	Какой способ цветовой синхронизации применяется в аналоговых системах телевизионного вещания?	А. Покадровый – <i>NTSC</i> и <i>PAL</i> , построчный – <i>SECAM</i> . Б. Построчный – <i>NTSC</i> и <i>SECAM</i> , покадровый – <i>PAL</i> . В. Построчный – <i>NTSC</i> и <i>PAL</i> , построчный и покадровый – <i>SECAM</i> .	4А 4Б 4В
5	Чем принципиально отличается система <i>PAL</i> от системы <i>NTSC</i> ?	А. Полосой сигнала цветности. Б. Введением операции изменения фазы поднесущей красного сигнала цветности. В. Наличием широкополосной линии задержки яркостного сигнала.	5А 5Б 5В
6	В какой из вещательных систем используются две цветные поднесущие?	А. <i>NTSC</i> . Б. <i>PAL</i> . В. <i>SECAM</i> .	6А 6Б 6В

7	Каковы примерно полосы частот (в МГц), занимаемые сигналами цветности в системах <i>NTSC</i> , <i>PAL</i> , <i>SECAM</i> ?	А. 2 – <i>NTSC</i> , <i>PAL</i> , 3 – <i>SECAM</i> . Б. 2 – <i>NTSC</i> , 3 – <i>PAL</i> , <i>SECAM</i> . В. 2 – <i>PAL</i> , <i>SECAM</i> , 3 – <i>NTSC</i> .	7А 7Б 7В
8	Какое влияние на качество цветного изображения оказывает поочередная передача сигналов цветности в системе <i>SECAM</i> ?	А. Улучшается цветовая четкость по горизонтали. Б. Ухудшается цветовая четкость по вертикали. В. Ухудшается четкость крупных цветных деталей.	8А 8Б 8В
9	С какой целью в системе <i>SECAM</i> введены предискажения и коррекции цветоразностных сигналов и сигналов цветности?	А. Повысить четкость цветных изображений и помехоустойчивость системы. Б. Улучшить совместимость системы и повысить четкость. В. Повысить помехоустойчивость и улучшить совместимость системы.	9А 9Б 9В
10	Укажите правильную формулу для расчета яркостного сигнала (E'_Y).	А. $E'_Y = 0,3E'_R + 0,59E'_G + 0,11E'_B$. Б. $E'_Y = 0,3E'_G + 0,59E'_B + 0,11E'_R$. В. $E'_Y = 0,3E'_B + 0,59E'_R + 0,11E'_G$.	10А 10Б 10В

Устройства обработки телевизионного сигнала

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
1	Какую характеристику телевизионной системы изменяет (исправляет) гамма-корректор?	А. Амплитудно-частотную. Б. Амплитудную. В. Спектральную. Г. Фазовую. Д. Апертурную.	1А 1Б 1В 1Г 1Д
2	Какую функцию выполняет канальный кодер в системе цифрового телевизионного вещания?	А. Адаптация к конкретному радиоканалу. Б. Реализация помехоустойчивого кодирования. В. Сокращение избыточности телевизионных сообщений.	2А 2Б 2В
3	С какой целью в систему цифрового телевизионного вещания вводят компенсаторы движения?	А. Для повышения точности предсказания (уменьшения ошибки предсказания) при передаче изображений движущихся объектов. Б. Для устранения смазывания изображений (повышения четкости по горизонтали). В. Для сокращения скорости цифрового потока и, следовательно, полосы частот канала связи.	3А 3Б 3В

4	Каково назначение устройства перемежения (перемешивания) в системе цифрового телевизионного вещания?	А. Упрощение цифровой обработки видеосигнала.	4А
		Б. Уменьшение влияния одиночных ошибок.	4Б
		В. Уменьшение влияния пакетных ошибок.	4В

Спутниковое телевидение

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
1	Расположенный на какой орбите спутник не требует автоматического слежения за его перемещением (положением), но позволяет принимать передаваемые им сигналы на неподвижные антенны?	А. На геостационарной (круговой). Б. На эллиптической.	1А 1Б
2	Какая спутниковая служба обеспечивает профессиональный прием телевизионных сигналов, а какая – непосредственный прием населением?	А. Фиксированная спутниковая служба (ФСС) – непосредственный, радиовещательная спутниковая служба (РСС) – профессиональный. Б. ФСС – профессиональный, РСС – непосредственный.	2А 2Б
3	Какая полоса частот и какой диапазон используются для непосредственного телевизионного вещания в России?	А. 10,7...11,5 ГГц, <i>Ku</i> . Б. 11,7...12,5 ГГц, <i>Ku</i> . В. 22,5...23,0 ГГц, <i>Ka</i> .	3А 3Б 3В
4	Каким образом достигается уменьшение интерференционных помех между спутниковыми телевизионными каналами?	А. Разнесением каналов по частоте на неперекрывающиеся интервалы. Б. Применением разных видов модуляций. В. Введением разных видов круговых поляризаций (левосторонней и правосторонней).	4А 4Б 4В
5	Чему равны номинальная полоса частот одного спутникового канала (одной телевизионной программы) ($\Delta f_{ном}$) и разнос между несущими частотами спутниковых каналов ($\Delta f_{рази}$) при использовании аналоговых сигналов?	А. $\Delta f_{ном} = 27$ МГц, $\Delta f_{рази} = 19,18$ МГц. Б. $\Delta f_{ном} = 19,18$ МГц, $\Delta f_{рази} = 27$ МГц.	5А 5Б

6	А сколько телевизионных программ можно разместить в канале с полосой 27 МГц при использовании цифровых сигналов в современных системах спутникового телевизионного вещания?	А. 2 студийного качества или 4 бытового качества. Б. 4 студийного качества или 8 бытового качества. В. 6 студийного качества или 12 бытового качества.	6А 6Б 6В
7	Какой метод (стандарт) сжатия информации и какой вид модуляции используются в современных системах спутникового цифрового телевизионного вещания?	А. <i>MPEG-2</i> , КФМ. Б. <i>MPEG-4</i> , КАМ. В. <i>MPEG-7</i> , <i>COFDM</i> , где КФМ (КАМ) – квадратурная фазовая (амплитудная) модуляция; <i>COFDM</i> – многочастотная модуляция.	7А 7Б 7В

Кабельное телевидение

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
1	Какие способы приема телевизионных программ могут быть реализованы в аналоговых системах коллективного приема телевидения (СКПТ)?	А. Заполнением свободных каналов метрового диапазона сигналами телевизионных программ дециметрового диапазона путем конвертирования (преобразования по частоте) последних в случае использования антенны только метровых волн. Б. Прием сигналов метрового и дециметрового диапазонов без конвертирования при использовании антенны обоих диапазонов. В. Прием сигналов метрового и дециметрового диапазонов с конвертированием при использовании одной широкополосной (всеволновой) антенны.	1А 1Б 1В

2	Какой вариант двусторонней передачи (двусторонней связи) в системе кабельного телевидения является наиболее эффективным?	<p>А. Использование двух отдельных кабелей (для прямой и обратной передачи) со своими усилителями.</p> <p>Б. Использование одного кабеля с размещением на ретрансляционном пункте двух усилителей (по одному на каждое направление) с соответствующими фильтрами.</p> <p>В. Использование одного кабеля с введением сложного набора фильтров.</p>	<p>2А</p> <p>2Б</p> <p>2В</p>
3	Чему равны полосы частот (в МГц), отведенные для прямой (от головной станции к абоненту) и обратной (от абонента к станции) передачи сигналов в системе кабельного телевидения?	<p>А. 40...300 для прямой, 5...30 для обратной.</p> <p>Б. 60...400 для прямой, 10...40 для обратной.</p> <p>В. 80...500 для прямой, 20...50 для обратной.</p>	<p>3А</p> <p>3Б</p> <p>3В</p>
4	Перечислите основные элементы системы кабельного телевидения.	<p>А. Кабели, демодуляторы, перемножители, усилители, разветвители.</p> <p>Б. Кабели, декодеры, ограничители, трансформаторы, фильтры.</p> <p>В. Кабели, разветвители, усилители, трансформаторы, фильтры.</p>	<p>4А</p> <p>4Б</p> <p>4В</p>
5	Какие три класса головных станций регламентированы российским стандартом?	<p>А. Аналоговая, цифровая, аналого-цифровая.</p> <p>Б. Центральная, узловая, местная.</p>	<p>5А</p> <p>5Б</p>
6	Какие виды топологии (конфигурации соединения устройств) характерны для современных сетей (систем) кабельного телевидения?	<p>А. Древовидная, кольцевая, последовательная.</p> <p>Б. Звездообразная, параллельная, последовательная.</p> <p>В. Древовидная, звездообразная, кольцевая.</p>	<p>6А</p> <p>6Б</p> <p>6В</p>
7	Чему равно минимальное затухание сигнала в оптическом кабеле, используемым в современных системах кабельного телевидения?	<p>А. 0,1...0,15 дБ/км.</p> <p>Б. 0,2...0,25 дБ/км.</p> <p>В. 0,3...0,35 дБ/км.</p>	<p>7А</p> <p>7Б</p> <p>7В</p>
8	Какие два варианта модуляции интенсивности оптической несущей могут быть использованы в оптическом передатчике системы кабельного телевидения?	<p>А. Прямая и внешняя.</p> <p>Б. Прямая и внутренняя.</p> <p>В. Внешняя и обратная.</p>	<p>8А</p> <p>8Б</p> <p>8В</p>

Влияние помех на качество телевизионного изображения

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
1	Что такое «весовая функция шума»?	А. Параметр структуры шума. Б. Зависимость заметности шума от его частоты. В. Зависимость заметности шума от его амплитуды. Г. Характеристика заметности шума на цветных полях.	1А 1Б 1В 1Г
2	В какой области спектра телевизионного сигнала важнее всего повысить отношение сигнал/шум?	А. На высоких частотах. Б. На низких частотах. В. На средних частотах. Г. Нет предпочтительной области.	2А 2Б 2В 2Г
3	Какова величина допустимого отношения сигнал/шум, при котором изображение оценивается как хорошее?	А. 30 дБ Б. 35 дБ. В. 40 дБ. Г. 45 дБ. Д. 50 дБ.	3А 3Б 3В 3Г 3Д

Оценка качества телевизионного изображения по таблице УЭИТ

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
1	Для какой цели в полосу 13 и малые окружности универсальной электрической таблицы (УЭИТ) введены черно-белые штрихи с разными периодами следования?	А. Для оценки фазовых искажений. Б. Для оценки четкости. В. Для определения отношения сигнал/шум.	1А 1Б 1В
2	Что позволяют оценить наклонные линии, помещенные в полосах 10 и 11 таблицы УЭИТ?	А. Геометрические искажения раstra. Б. Низкочастотные искажения. В. Качество черестрочной развертки.	2А 2Б 2В
3	По какому элементу(-ам) таблицы УЭИТ контролируется баланс белого?	А. По цветным полосам 6, 7 и 14, 15. Б. По элементу «серая шкала» в полосе 8. В. По серым квадратам и прямоугольникам.	3А 3Б 3В
4	По каким элементам таблицы УЭИТ оценивается верность и качество воспроизведения цветов?	А. По элементу «радуга» в полосе 12. Б. По цветным штрихам в полосе 9. В. По цветным полосам 6, 7 и 14, 15.	4А 4Б 4В
5	Перечислите основные параметры, контролируемые в	А. Коэффициент ошибок по битам (<i>BER</i>), отношение сигнал/шум,	5А

	системах цифрового телевизионного вещания.	параметры квадратурных (IQ) сигналов, джиттер, нелинейность градационной характеристики.	5Б
		Б. Коэффициент ошибок по битам (BER), отношение сигнал/шум, параметры квадратурных (IQ) сигналов, коэффициент ошибок модуляции (MER), джиттер.	5В
		В. Отношение сигнал/шум, параметры квадратурных (IQ) сигналов, коэффициент ошибок модуляции (MER), джиттер, нелинейность контрастно-частотной характеристики.	

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

7.2.4 Примерный перечень заданий для подготовки к зачету с оценкой

1. Поясните физические явления, лежащие в основе передачи и приема изображений на расстоянии. Нарисуйте упрощенную структурную схему электронной системы телевидения и поясните принцип ее действия.

2. Что такое синхронность и синфазность процессов анализа и синтеза телевизионных изображений? Как реализуются эти требования (условия) в телевизионной системе?

3. Из каких компонентов состоит полный цветовой видеосигнал? Поясните их назначение, необходимую форму; укажите стандартные значения параметров.

4. Что такое яркостный и цветоразностные сигналы? Каковы их назначения и особенности? Поясните принцип действия матричных устройств формирования этих сигналов. Какие цветоразностные сигналы передают в вещательных телевизионных системах и почему?

5. Что такое дискретность (линейчатость) спектра видеосигнала? Какое практическое применение она находит в вещательных системах телевидения? Изобразите структуру спектра полного цветowego видеосигнала для системы *SECAM (NTSC, PAL)*.

6. Как осуществляют синхронизацию устройств в вещательных телевизионных системах? Каковы форма и требования, предъявляемые к сигналам синхронизации генераторов разверток и сигналами цветовой синхронизации? Приведите стандартные значения их параметров.

7. Какими параметрами характеризуется цвет? Назовите и поясните способы смешения цветов; какой из этих способов и почему применяют в цветном телевидении, и в каких устройствах?

8. В чем сущность теории трехкомпонентности цветного зрения? Каковы особенности нашего зрения к восприятию мелких цветных деталей и как это используют в телевидении?

9. Что такое цветовой график *XYZ*? Какую роль играет он в телевидении? Перечислите основные свойства этого графика.

10. В чем сущность совместимости систем черно-белого и цветного телевидения? Какие методы применяют для передачи информации о цветности в вещательных телевизионных системах? Из каких соображений выбраны значения частот поднесущих в этих системах?

11. Перечислите основные технико-экономические требования и поясните принцип построения совместимой системы цветного вещательного телевидения по ее обобщенной структурной схеме.

12. Поясните принцип действия системы цветного телевидения с квадратурной модуляцией (на примере системы *NTSC*), ее достоинства и недостатки.

13. Поясните (с помощью векторных диаграмм) принцип компенсации фазовых искажений в системе *PAL*; перечислите преимущества и недостатки этой системы.

14. Почему и какие меры приняты в системе *SECAM* для повышения ее помехозащищенности и улучшения совместимости?

15. Какие преимущества и недостатки имеет цифровая вещательная телевизионная система по сравнению с аналоговой? Дайте краткую характеристику системам *ATSC*, *DVB* и *ISDB*.

16. Поясните процесс преобразования аналогового видеосигнала в цифровой. Обоснуйте выбор значений параметров дискретизации, квантования и структуры отсчетов.

17. Перечислите основные параметры цифрового кодирования видеосигналов базового стандарта 4:2:2 в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Р ВТ.601-5. Обоснуйте выбор их значений.

18. Как определить скорость видеопотока, передаваемого по телевизионному каналу связи? Рассчитайте необходимые скорости передачи оцифрованных (по стандарту 4:2:2) сигналов *NTSC*, *PAL* и *SECAM*.

19. Перечислите особенности и поясните общий принцип построения цифровой телевизионной системы. Изобразите обобщенную структурную схему такой системы.

20. Перечислите особенности зрения человека и свойства телевизионных изображений и сигналов, допускающих компрессию (сжатие) последних без потери качества или с незначительным его ухудшением.

21. Перечислите виды информационной избыточности видеосигнала и

поясните их сущность. Дайте краткую характеристику современным методам (стандартам) сокращения такой избыточности.

22. Что представляет собой стандарт цифрового кодирования (сжатия) *MPEG-2*? Сформулируйте основные его положения. Перечислите другие стандарты кодирования и представления визуальной информации, используемые в системах цифрового телевизионного вещания.

23. Назовите и охарактеризуйте кодируемые кадры (псевдокадры) в стандарте *MPEG-2*.

24. Поясните механизм компенсации движения в динамических изображениях, предусмотренных стандартом кодирования *MPEG-2*.

25. Поясните порядок применения дискретно-косинусного преобразования (ДКП) для сжатия видеoinформации, установленный стандартом кодирования *MPEG-2*.

26. Как формируется транспортный поток данных в соответствии со стандартом кодирования *MPEG-2*? Изобразите структурную (функциональную) схему такого формирователя.

27. С какой целью в стандарты сжатия визуальной информации введены уровни и профили? Дайте краткую характеристику уровням и профилям, используемым в стандартах *MPEG-2* и *MPEG-4*.

28. Что представляет собой квадратурная амплитудная модуляция (КАМ – *QAM*)? Изобразите ее векторную диаграмму или созвездие.

29. В чем заключается сущность квадратурной фазовой манипуляции (КФМ – *QPSK*)? Изобразите ее векторную диаграмму или созвездие.

30. Поясните процесс модуляции *OFDM*. Изобразите спектр передаваемого телевизионного сигнала при использовании такой модуляции. Чем отличается модуляция *COFDM* от *OFDM*?

31. Поясните действие защитного интервала при использовании модуляции *OFDM*. Какие виды модуляторов (формирователей) сигнала *OFDM* Вы знаете?

32. Поясните сущность многоуровневой (многопозиционной) амплитудной модуляции с частично подавленной боковой полосой частот (*VSB-AM*). В какой системе цифрового телевизионного вещания она используется?

33. Поясните принцип иерархической передачи информации, используемый в стандартной системе цифрового наземного телевидения *DVB-T*. Перечислите основные параметры этой системы.

34. Перечислите основные операции обработки данных, используемые в системе *DVB-T*. Поясните их необходимость и сущность.

35. Изобразите обобщенную структурную схему системы кабельного

телевидения с использованием волоконно-оптической линии связи и по ней поясните принцип ее действия. Какие виды модуляции используются в такой системе?

36. Поясните принцип действия передатчика (источника) и приемника оптического излучения, используемых в системе кабельного телевидения.

37. Изобразите обобщенную структурную схему головной станции системы кабельного телевидения и поясните назначение ее элементов.

38. Изобразите упрощенную структурную схему цифровой мультисервисной сети кабельного телевидения и по ней поясните принцип ее функционирования.

39. Изобразите упрощенную структурную схему системы спутникового цифрового телевизионного вещания *DVB-S* и по ней поясните принцип ее действия.

40. Поясните особенности построения систем телевидения высокой четкости и повышенного качества.

41. Поясните принципы действия сотовых систем телевидения. Какие диапазоны частот выделены для работы таких систем?

42. Поясните принцип организации телевизионного вещания с использованием сети Интернет.

43. Дайте краткую характеристику системам передачи дополнительной визуальной информации.

44. Как реализуется ограниченный (условный) доступ к передаваемым программам в системах цифрового телевизионного вещания? Что представляют собой операции скремблирования и дескремблирования цифрового сигнала?

45. Поясните необходимость использования устройств транскодирования в системах вещательного телевидения. Какие главные операции нужно осуществить, чтобы обеспечить полное преобразование сигналов из одной системы цветного (цифрового) телевидения в другую?

46. В чем заключается сущность транскодирования сигналов в телевизионных системах с одним и тем же стандартом разложения?

47. Перечислите основные виды обработки видеосигнала в усилительном тракте телевизионной системы. С какой целью и каким образом осуществляется фиксация уровня черного в видеосигнале?

48. Поясните способы восстановления постоянной (средней) составляющей видеосигнала.

49. Поясните необходимость коррекции нелинейных искажений видеосигнала и каким образом она реализуется в телевизионной системе?

50. Обоснуйте необходимость электронной цветокоррекции. В каких

звеньях телевизионного тракта она осуществляется и каким образом?

51. Поясните принцип действия шумоподавителей, используемых в телевизионных системах (приемниках).

52. Поясните основные принципы построения комбинированных (аналого-цифровых) телевизоров.

53. Что представляют собой современные приемные устройства цифровых телевизионных сигналов? Поясните принцип действия цифрового телевизора по структурной схеме.

54. Поясните структуру таблицы УЭИТ. Какие параметры видеотракта и телевизионного изображения контролируются с помощью этой таблицы?

55. Каковы особенности контроля качества работы систем цифрового телевизионного вещания? Назовите основные параметры, контролируемые в этих системах.

56. Перечислите возможные виды искажений телевизионного изображения, характерные для цифровых систем со сжатием видеоинформации.

57. Дайте общую характеристику методам контроля качества изображений, используемых в системах цифрового телевизионного вещания.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 10 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 30.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 15 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 15 до 25 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 25 до 30 баллов.

7.2.7. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Системы цветного телевидения	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4	Тест, устный опрос, зачет
2	Аналоговые системы вещательного телевидения	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4	Тест, устный опрос, лабораторная работа, зачет
3	Принципы построения цифровых систем телевидения	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4	Тест, устный опрос, лабораторная работа, зачет

4	Информационная избыточность и сжатие (видеокомпрессия) телевизионных сообщений (изображений)	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4	Тест, устный опрос, зачет
5	Передача сигналов цифрового телевидения по каналам связи	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4	Тест, устный опрос, зачет
6	Цифровые системы вещательного телевидения	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4	Тест, устный опрос, зачет
7	Системы телевидения высокой четкости	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4	Тест, устный опрос, зачет
8	Системы ограничения доступа к телевизионным программам	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4	Тест, устный опрос, зачет
9	Контроль и измерения в телевизионных системах	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4	Тест, устный опрос, лабораторная работа, зачет

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п.п.	Тип носителя	наименование	Кол-во	Книго-обес-печ.
	печ	Телевидение : учеб. пособие / Под ред. В.Е. Джаконии. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.	20	0,5

		: Радио и связь , 2004. - 616 с. : ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-256-01542-7 : 378.35.		
	печ	Безруков В.Н. Системы цифрового вещательного и прикладного телевидения. Учебное пособие для вузов / В.Н. Безруков, В.Г. Балобанов. Под ред. В.Н. Безрукова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2015. – 608 с.	8	0,4
	печ	Зеленин И.А. Основы телевидения и видеотехники: учеб. пособие / И. А. Зеленин. Воронеж: ГОУВПО «ВГТУ», 2009. 291 с.	37	0,6
	печ	Зеленин И.А. Основы цифрового телевидения: краткий словарь терминов / И.А. Зеленин. Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГТУ», 2013. 196 с.	23	0,5
	печ	Зеленин И.А. Стандарты в телевизионной технике: термины, определения, пояснения / И.А. Зеленин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2017. – 436 с.	50	0,9
	эл	Зеленин И.А. Изучение телевизионного сигнала: методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Основы телевидения», «Основы телевидения и видеотехники» и «Телевизионная техника» для студентов направлений 11.03.01, 11.04.01 «Радиотехника» и специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. И.А. Зеленин. Воронеж, 2015. 60 с. (557-2015).– Зеленин_ИА_ПЦВС.pdf	нео гр	1
	эл	Зеленин И.А. Исследование устройств телевизионной развертки: методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Основы телевидения», «Основы телевидения и видеотехники» и «Телевизионная техника» для студентов направлений 11.03.01, 11.04.01 «Радиотехника» и специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. И.А. Зеленин. Воронеж, 2015. 64 с. (558-2015). – Зеление_ИА_ГР.pdf	нео гр	1
	эл	Зеленин И.А. Исследование кодирующего устройства системы вещательного телевидения: методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Основы телевидения», «Основы телевидения и видеотехники» и «Телевизионная техника» для студентов направлений 11.03.01, 11.04.01 «Радиотехника» и специ-	нео гр	1

		альности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. И.А. Зеленин. Воронеж, 2015. 67 с. (559-2015). – Зеленин_ИА_КУ.pdf		
эл		Зеленин И.А. Исследование многосистемного декодера цветности: методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Основы телевидения», «Основы телевидения и видеотехники» и «Телевизионная техника» для студентов направлений 11.03.01, 11.04.01 «Радиотехника» и специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. И.А. Зеленин. Воронеж, 2015. 45 с. (560-2015). –Зеленин_ИА_ДУ.pdf	нео гр	1
эл		Зеленин И.А. Исследование транскодера: методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Основы телевидения», «Основы телевидения и видеотехники» и «Телевизионная техника» для студентов направлений 11.03.01, 11.04.01 «Радиотехника» и специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. И.А. Зеленин. Воронеж, 2015. 31 с. (561-2015). –Зеленин_ИА_ТК.pdf	нео гр	1
эл		Зеленин И.А. Контроль и измерение параметров видеотракта и телевизионных изображений по испытательной таблице: методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Основы телевидения», «Основы телевидения и видеотехники» и «Телевизионная техника» для студентов направлений 11.03.01, 11.04.01 «Радиотехника» и специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. И.А. Зеленин. Воронеж, 2015. 46 с. (562-2015). – Зеленин_ИА_ИТ.pdf	нео гр	1

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

8.2.1. Зеленин И.А., Провоторов А.С., Спажакин М.И. Программа для исследования эффектов, возникающих при изменении параметров цифровых изображений. Рег. номер ФГАНУ № 50201450192 от 25.02.2014. Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГТУ», 2014.

8.2.2. Microsoft Word, Microsoft Excel.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

9.1	Специализированная учебная лаборатория «Телевизионная и видеотехника» (307/4).
9.2	Лабораторный стенд на базе цветного телевизора.
9.3	Телевизионный осциллограф С1-81, С1-67
9.4	Генераторы испытательных сигналов «Видеотест-2М», «Ласпи ТТ-03», «Электроника ГИС-02Т».
9.5	Транскодер телевизионных сигналов
9.6	Персональный компьютер.
9.7	Демонстрационные стенды: «Преобразователь свет-сигнал», «Блоки и узлы телевизионной аппаратуры».

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Системы телевидения» .

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Занятия направлены на приобретение практических навыков работы с телевизионными измерительными приборами и по измерению параметров телевизионных сигналов и изображений.

Контроль усвоения материала дисциплины производится устным опросом, тест-вопросами, проверкой отчетов о лабораторных работах, зачетом.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, ма-

	<p>териала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.</p>
Лабораторная работа	<p>Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачётом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	<p>Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.</p> <p>Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем.</p>	31.08.2019	
2	<p>Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.</p> <p>Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем.</p>	31.08.2020	