

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

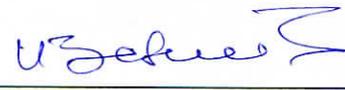
УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  В.А. Небольсин

_____/_____/_____
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Основы телевидения и видеотехники»

Специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Направленность Радиоэлектронные системы передачи информации
Квалификация выпускника Инженер
Нормативный период обучения 5,5 лет
Форма обучения Очная
Год начала подготовки 2019 г.

Автор программы  / Зеленин И.А./

Заведующий кафедрой
радиоэлектронных устройств
и систем  /Журавлёв Д.В./

Руководитель ОПОП  / Журавлёв Д.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины – сформировать у студентов знания:

- физических основ телевидения;
- основных принципов формирования, передачи и приема телевизионных изображений;
- принципов построения аналоговых и цифровых телевизионных систем, устройств и их важнейших элементов;
- методов диагностики, оценки качества и надежности работы телевизионных систем и комплексов (ТСВ и К).

1.2. Задачи освоения дисциплины

1. Изучить сущность процессов анализа и синтеза телевизионных изображений.
2. Ознакомить с методами и устройствами преобразования оптических изображений в электрический сигнал и обратного преобразования.
3. Изучить форму и спектр видеосигнала.
4. Изучить основы цветного и цифрового телевидения.
5. Дать современные представления о принципах построения телевизионных систем, о технических средствах наземного, спутникового и кабельного телевидения.
6. Ознакомить с основными методами и средствами телевизионных измерений, используемых для диагностики, контроля качества и надёжности работы ТВС и К.
7. Научить методике самостоятельного нахождения и пользования информационными источниками, необходимыми при решении задач эксплуатации и технического обслуживания телевизионных технических средств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы телевидения и видеотехники» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы телевидения и видеотехники» направлен на формирование следующей профессиональной компетенции:

ПК-4 – Способен к проведению диагностики, оценки качества и надёжности в процессе эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-4. Способен к проведению диагностики, оценки качества и надежности в процессе эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов.	ИД-1пк-4 Знать: 1. Специфику производства и назначение телевизионных систем и комплексов (ТВС и К). 2. Особенности эксплуатации ТВС и К.
	ИД-2пк-4 Уметь определять категории оценки качества работы ТВС и К (на надёжность, безотказность, долговечность).
	ИД-3пк-4 Владеть: 1. Методиками проверки качества работы ТВС и К, подготовки испытываемого оборудования и аппаратуры контроля, последовательности проведения проверки. 2. Навыками проектирования, ремонта и технического обслуживания ТВС и К.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы телевидения и видеотехники» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	90	90
В том числе:		
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Практика	18	18
Самостоятельная работа	18	18
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации – экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144

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.	Практика	СРС	Всего, час
1	Физические основы телевидения	<p>Разложение оптического изображения на конечное число элементов (анализ изображения) и возможность воссоздания изображения из конечного числа элементов (синтез изображения). Синхронность и синфазность процессов анализа и синтеза изображений. Преобразование оптического изображения в последовательно передаваемые значения электрических сигналов. Общие методы преобразования оптического изображения в электрический сигнал и обратно.</p> <p>Виды разверток: механическая, электронная, электрическая. Принцип электронной развертки (разложения) изображения. Законы развертки и построения ТВ раstra. Построчная (прогрессивная) и чересстрочная развертки. Требования к выбору параметров линейных разверток (частотам строк, кадров, полей). Основные стандарты на параметры ТВ разверток.</p> <p>Классификация ТВ систем. Структурная схема вещательной (электронной) ТВ системы. Информационная оценка параметров ТВ изображений.</p>	2	-	-	-	2
2	Телевизионный сигнал	<p>Особенности ТВ сигнала при конечных размерах развертываемого элемента. Составляющие полного цветового видеосигнала (ПЦВС) (сигналы яркости, цветности, синхронизации разверток и гашения, цветовой синхронизации), их назначение и параметры. Стандартные (по ГОСТ 7845-92) форма, структура, уровни и полярность ПЦВС.</p> <p>Спектр частот ТВ сигнала. Зависимость полосы частот, занимаемой ТВ сигналом, от характера передаваемого изображения и параметров развертки. Определение нижней и верхней частот спектра. Чересстрочная развертка как средство сокращения полосы частот. Особенность структуры спектра ТВ сигнала – дискретность (линейчатость) и ее использование для передачи дополнительной информации (сокращения полосы частот канала</p>	4	4	2	2	12

		цветного ТВ). Влияние полосы частот ТВ сигнала и параметров разложения на четкость воспроизводимого ТВ изображения. «Постоянная» составляющая ТВ сигнала: спектр, методы и устройства передачи и восстановления.					
№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц.	Лаб. зан.	Практика	СРС	Всего, час
3	Преобразователи свет-сигнал и сигнал-свет	Принципы мгновенного действия и накопления заряда. Потенциальный рельеф и его образование. Чувствительность идеального преобразователя с накоплением заряда. Твердотельные преобразователи свет-сигнал и их использование в передающих ТВ камерах. Принципы построения передающих ТВ камер. Жидкокристаллические и плазменные устройства воспроизведения телевизионных изображений. Воспроизведение ТВ изображений на большом экране.	2	-	-	1	3
4	Устройства телевизионных разверток и синхронизации	<i>Развертывающие устройства</i> Нелинейные и геометрические искажения раstra. Требования, предъявляемые к ТВ развертывающим устройствам и форме выходных токов и напряжений. Генераторы кадровой и строчной разверток телевизора: назначение, особенности работы, принципы построения. Структурные схемы развертывающих устройств черно-белых и цветных телевизоров. Эквивалентная схема выходного каскада развертывающего устройства и ее анализ. <i>Синхронизация развертывающих устройств</i> Синхронизация и фазирование при анализе и синтезе черно-белых и цветных изображений. Ошибки синхронизации и качество изображения. Требования, предъявляемые к сигналам синхронизации. Непосредственная (импульсная) и инерционная синхронизации. Особенности синхронизации развертывающих устройств ТВ приемников при чересстрочной развертке. Стандартная форма и структура сигнала синхронизации ТВ приемника (по ГОСТ 7845-92). Способы формирования синхросигналов. Структурные схемы синхрогенератора и канала синхронизации телевизора.	2	8	2	1	13
5	Основы цветного телевидения	Составляющие цвета: субъективные (светлота, цветность – цветовой тон и насыщенность) и объективные (яркость, доминирующая длина волны и чистота	4	-	2	2	8

		<p>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>					
№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц.	Лаб. зан.	Практика	СРС	Всего, час
		<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>					
6	Основы цифрового телевидения	<p>Основания для замены аналоговой формы представления сигналов цифровой. Особенности АЦ- и ЦА-преобразований ТВ сигналов. Основные параметры цифрового кодирования. Полоса частот, занимаемая цифровым ТВ сигналом. Информационная избыточность ТВсообщений и способы уменьшения скорости передачи цифровой информации. Передача сигналов цифрового телевидения по каналам связи.</p> <p>Методы сжатия изображений (видеокомпрессии). Сжатие неподвижных изображений по стандарту <i>MPEG</i>: разбиение изображения на блоки, дискретное косинусное преобразование (ДКП), квантование и кодирование коэффициентов ДКП.</p>	4	4	2	2	12
7	Особенности построения систем 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> <p>Канальное (внешнее и внутреннее) кодирование, используемые коды.</p> <p>Цифровые способы модуляции: квадратурная амплитудная модуляция (<i>QAM</i>), квадратурная фазовая манипуляция (<i>QPSK</i>), многочастотная модуляция (<i>OFDM</i>, <i>COFDM</i>), многоуровневая амплитудная модуляция с частичным подавлением несущей и одной боковой полосой (<i>AM-VSB</i>).</p> <p>Цифровые системы: <i>ATSC</i>, <i>DVB</i>,</p>	4	8	2	2	16

		<i>ISDB</i> . Общие принципы построения, параметры, сравнительная характеристика.					
8	Устройства обработки телевизионного сигнала	<p><i>Устройства аналоговой обработки</i> Усилители слабых сигналов, противозумовые корректоры. Видеоусилители. Фиксаторы уровня черного (восстановители постоянной составляющей видеосигнала). Апертурные корректоры. Цветокорректоры.</p> <p><i>Устройства цифровой обработки</i> Цветокорректоры. Цифровые фильтры и запоминающие устройства. Временные преобразователи: корректо-</p>	2	-	2	2	14
№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц.	Лаб. зан.	Практика	СРС	Всего, час
		<p>торы временных искажений, синхронизаторы кадров (источников сигналов), преобразователи телевизионных стандартов, устройства создания видеоэффектов.</p> <p>Преобразователи разверток. Устройства обработки сигналов дополнительной информации (телетекста, «кадр в кадре» – <i>PIP</i>).Интерфейсы.</p>					
9	Приемные устройства телевизионного сигнала	<p>Особенности приема телевизионного сигнала. Требования, предъявляемые к современным приемным телевизионным устройствам. Основные параметры и общие принципы построения телевизионных приемников.</p> <p><i>Аналоговые телевизионные приемники</i></p> <p>Обобщенная структурная схема телевизионного супергетеродинного приемника с общим каналом обработки сигналов изображения и звукового сопровождения: назначение и взаимодействие всех блоков, требования к ним, особенности их работы, форма напряжений на входе и выходе каждого блока при передаче изображения вертикальных цветных полос.</p> <p>Особенности построения цветных и многосистемных (многостандартных) телевизионных приемников.</p> <p>Устройства автоматического регулирования и управления.</p> <p><i>Приемные устройства цифрового телевизионного сигнала</i></p> <p>Классификация и общие сведения о цифровых приемных устройствах.</p> <p>Профессиональные приемники-декодеры.</p>	4	4	2	2	12

		Бытовые (абонентские) приемные устройства: приставки к аналоговым телевизорам (<i>STB</i>) для приема цифрового сигнала, аналого-цифровые (гибридные, интегрированные, комбинированные) телевизоры: обобщенные структурные схемы, принципы действия.					
10	Устройства видеозаписи	<p><i>Аналоговая магнитная видеозапись</i> Общие принципы и особенности магнитной видеозаписи. Способы магнитной видеозаписи: поперечно-строчный, наклонно-строчный. Форматы видеозаписи: профессиональные и бытовые. Обобщенная структурная схема аналогового видеомагнитофона.</p> <p><i>Цифровая магнитная видеозапись</i> Особенности цифровой магнитной</p>	2	-	-	2	4
№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц.	Лаб. зан.	Практика	СРС	Всего, час
		<p>видеозаписи. Обобщенная структурная схема цифрового видеомагнитофона. Коды и форматы видеозаписи.</p> <p><i>Оптическая (лазерная) видеозапись</i> Общие принципы и особенности оптической видеозаписи. Обобщенная структурная схема оптического видеопроектировщика и принцип его действия. Устройства автоматического регулирования частоты вращения видеодиска, слежения за дорожкой (автотрекинг) и автофокусировки.</p>					
11	Технические средства спутникового и кабельного телевизионного вещания	<p><i>Спутниковое телевидение</i> Принципы спутникового телевизионного вещания: структурная схема спутниковой системы, орбиты спутников, диапазоны частот, зоны покрытия, способы передачи телевизионных сигналов по спутниковым каналам, индивидуальный и коллективный прием. Спутники-ретрансляторы: структура, антенны, приемно-передающий блок, устройства энергосбережения. Особенности и параметры спутников фиксированной спутниковой службы (ФСС) (для профессионального приема наземными станциями) и радиовещательной спутниковой службы (РСС) (для непосредственного приема населением телевизионного вещания – НТВ). Приемники-декодеры (ресиверы-декодеры) цифровых телевизионных сигналов: структурная схема, принцип действия, параметры.</p>	4	4	2	2	12

		<p><i>Устройства систем кабельного телевидения на коаксиальных кабелях</i></p> <p>Структурные схемы систем кабельного телевидения.</p> <p>Коаксиальные (радиочастотные) кабели: типы, характеристики. Передающие и приемные антенны. Трансформаторы сопротивлений. Симметрирующие устройства. Сумматоры (диплексеры и мультиплексоры). Усилители: антенные, линейные (магистральные, домовые), каналные.</p> <p><i>Устройства систем кабельного телевидения на волоконно-оптических кабелях</i></p> <p>Волоконно-оптические кабели: типы, характеристики. Оптические передатчики и приемники.</p>					
12	Контроль и измерения в телевидении	<p><i>Контроль и измерения в аналоговой телевизионной технике</i></p> <p>Методы объективной и субъектив-</p>					
№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц.	Лаб. зан.	Практика	СРС	Всего, час
		<p>ной оценки качества телевизионных изображений. Испытательные и измерительные сигналы и таблицы. Контроль амплитудно-частотной, переходной и амплитудной характеристик телевизионного тракта с помощью измерительных сигналов (испытательных строк). Характерные искажения телевизионного изображения и оценка их по УЭИТ.</p> <p><i>Контроль и измерения в цифровой телевизионной технике</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>	2	4	2	2	10
Часы на контроль							36
Итого			36	36	18	18	144

5.2. Перечень лабораторных работ

- 5.2.1. Исследование телевизионного сигнала.
- 5.2.2. Исследование устройств телевизионной развертки.
- 5.2.3. Исследование А/Ц и Ц/А преобразований видеосигнала.
- 5.2.4. Исследование транскодера телевизионных сигналов.
- 5.2.5. Исследование декодера телевизионного приёмника.
- 5.2.6. Оценка качества телевизионного изображения по испытательным 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. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗНАНИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ (ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ)

1. Какими основными качественными показателями характеризуется телевизионное изображение? Как определить их по таблице УЭИТ?
2. Перечислите основные характеристики зрительной системы человека. Как обеспечить согласование с ними параметров телевизионного изображения?
3. Поясните физические явления, лежащие в основе передачи и приема изображений на расстоянии. Нарисуйте упрощенную структурную схему электронной системы телевидения и поясните принцип ее действия.
4. Обоснуйте необходимость использования в телевидении пространственной и временной дискретизаций изображения. Как это реализуется на практике?
5. Что такое синхронность и синфазность процессов анализа и синтеза телевизионных изображений? Как реализуются эти требования (условия) в телевизионной системе?
6. Что подразумевается под термином «развертка телевизионного изображения»? Какими основными параметрами она характеризуется? Дайте сравнительную характеристику построчной и чересстрочной разверткам, используемым в телевизионном вещании.
7. Какое должно быть соотношение между частотой строк, числом строк и числом передаваемых кадров в одну секунду при прогрессивной и чересстрочной развертках? Нарисуйте чересстрочный растр с числом строк разложения, равным 11. Время обратного хода по полю не учитывать.

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

9. 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?

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

11. Какой вид и полярность модуляции используют для передачи радиосигналов телевизионного вещания? Нарисуйте номинальную АЧХ телевизионного радиопередатчика. Объясните почему возможно подавление одной боковой полосы частот?

12. Как определить зону уверенного приема телевизионных сигналов (передач) первого канала и напряженность поля в этой зоне при высотах передающей и приемной антенн 170 и 10 м соответственно, мощности радиопередатчика 10 кВт и коэффициенте усиления передающей антенны, равным 3?

13. Поясните принципы построения преобразователей свет-сигнал на основе приборов с зарядовой связью (ПЗС). По каким критериям классифицируются матричные ПЗС? Перечислите основные их виды.

14. Изобразите обобщенную структурную схему видеокамеры и по ней поясните принцип ее действия.

15. Каковы преимущества и недостатки трехлучевых масочных кинескопов с дельтаобразным и линейным (компланарным) расположением электронных прожекторов? Какие существуют способы модуляции токов лучей в этих кинескопах? Дайте им сравнительную характеристику.

16. Поясните общие принципы построения жидкокристаллических и плазменных экранов (панелей). Дайте им сравнительную характеристику.

17. Изобразите обобщенную структурную схему развертывающих устройств телевизионного приемника и поясните назначение функциональных узлов этих устройств.

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

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

20. В чем сущность теории трехкомпонентности цветового зрения? Каковы особенности нашего зрения к восприятию мелких цветных деталей и как это используется в телевидении?

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

33. Перечислите виды информационной избыточности видеосигнала и поясните их сущность. Дайте краткую характеристику современным методом (стандартам) сокращения такой избыточности.

34. 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

47. 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?

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

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

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

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

52. Поясните особенности построения системы телевидения высокой четкости и повышенного качества.

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

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

55. Дайте краткую характеристику системам передачи дополнительной визуальной информации.

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

57. Поясните необходимые 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?

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

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

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

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

62. Обоснуйте необходимость электронной цветокоррекции. В каких звеньях телевизионного тракта она осуществляется и каким образом?

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

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

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

66. Каковы особенности магнитной записи видеосигналов на ленту и оптической их записи на диск? Назовите возможные особенности видеозаписи. Какие из этих способов нашли наибольшее распространение и в чем их сущность?

67. Перечислите возможные виды записи телевизионных сигналов на дисковые носители информации. Какой из них получил наибольшее практическое применение в настоящее время и почему?

68. Поясните процесс модуляции отраженного пучка света (лазерного луча) в дисковых устройствах воспроизведения изображений.

69. Какие способы (стандарты) сжатия сигналов применяют в оптической видеозаписи? Поясните их сущность.

70. Изобразите упрощенную структурную схему видеопроектировщика и по ней поясните принцип его действия.

71. Изобразите обобщенную структурную схему системы дистанционного управления видеоаппаратурой и поясните назначение ее функциональных элементов. В каком диапазоне частот осуществляется дистанционная передача управляющих сигналов.

72. Перечислите основные типы измерительных сигналов, обеспечивающих непрерывный контроль параметров телевизионного тракта во время передачи программ, и дайте им общую характеристику.

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

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

75. Перечислите возможные виды искажений телевизионного изображения, характерные для цифровых систем со сжатием видеoinформации.

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

8. МЕТОДИКА ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 5 баллами, задача оценивается 10 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 25.

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 20 баллов

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 20 до 25 баллов.

9. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Физические основы телевидения	ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен

2	Телевизионный сигнал	ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен
3	Преобразователи свет-сигнал и сигнал-свет	ПК-4	Устный опрос, экзамен
4	Устройства телевизионных развёрток и синхронизации	ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен
5	Основы цветного телевидения	ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен
6	Основы цифрового телевидения	ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен
7	Особенности построения систем вещательного телевидения	ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен
8	Устройства обработки телевизионного сигнала	ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен
9	Приёмные устройства телевизионного сигнала	ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен
10	Устройства видеозаписи	ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен
11	Технические средства спутникового и кабельного телевизионного вещания	ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен
12	Контроль и измерения в телевидении	ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен

10. 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 текста 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.

**11. ФОНД УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ОСНОВЫ ТЕЛЕВИДЕНИЯ И ВИДЕОТЕХНИКИ»**

Тип носителя (печ./электр.)	Наименование	Автор, название, место издания, издательство, год издания, URL (для фонда ЭБС)	Кол-во экз./точек доступа	Книгообеспеченность
1	2	3	4	5
Электр.	Учебник	1. Телевидение: Учебник для вузов / В.Е. Джакония, А.А. Гоголь, Я.В. Друзин и др.; Под ред. В.Е. Джаконии. 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 2004. – 616 с.: ил. – ISBN 5-256-01542-7.	Неогр.	1
Электр.	Учебное пособие	2. Безруков В.Н. Системы цифрового вещательного и прикладного телевидения [Текст]: учебное пособие. – М.: Горячая линия – Телеком, 2017. – 607 с., 2 л. цв. ил.: ил. – ISBN 978-5-9912-0403-3	Неогр.	1
Электр.	Учебное пособие	3. Зеленин И.А. Основы телевидения и видеотехники: учеб. пособие / И.А. Зеленин. – Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2009. – 291 с.	Неогр.	1
Электр.	Справочное пособие	4. Зеленин И.А. Основы цифрового телевидения: краткий словарь терминов: справочное пособие / И.А. Зеленин. – Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2013. – 196 с.	Неогр.	1
Печат.	Учебное пособие	5. Зеленин И.А. Стандарты в телевизионной технике: термины, определения, пояснения: учебное	Неогр.	1

		пособие / И.А. Зеленин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2017. – 436 с.		
--	--	---	--	--

1	2	3	4	5
Электр.	Метод. указания	6. 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	Неогр.	1
Электр.	Метод. указания	7. 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).- Зеленин ИА ГР.pdf.	Неогр.	1
Электр.	Метод. указания	8. Зеленин И.А. Исследование кодирующего устройства системы вещательного телевидения: методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Основы телевидения»,	Неогр.	1

		«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. 67 с. (559-2015).- Зеленин_ИА_КУ.pdf		
1	2	3	4	5
Электр.	Метод. указания	9. 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	Неогр.	1
Электр.	Метод. указания	10. Зеленин И.А. Исследование транскодера: методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Основы телевидения», «Основы телевидения и видеотехники» и «Телевизионная техника» для студентов направлений 11.05.01 «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	Неогр.	1
Электр.	Метод. указания	11. Зеленин И.А. Контроль и измерение параметров видеотракта и телевизионных изображений по испытательной	Неогр.	1

		таблице: методические указания у 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		
--	--	---	--	--

**12. 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:**

12.1. 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.

12.2. Microsoft Word, Microsoft Excel.

**13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

13.1	Специализированная учебная лаборатория «Телевизионная и видеотехника» (307/4).
13.2	Лабораторный стенд на базе цветного телевизора.
13.3	Телевизионный осциллограф.
13.4	Генераторы испытательных сигналов.
13.5	Транскодер телевизионных сигналов.
13.6	Частотомер.
13.7	Измеритель частотных характеристик.
13.8	Персональный компьютер.
13.9	Генератор шумов.
13.10	Демонстрационные стенды: «Преобразователь свет-сигнал», «Блоки и узлы телевизионной аппаратуры».

**14. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ОСНОВЫ ТЕЛЕВИДЕНИЯ И ВИДЕОТЕХНИКИ»**

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

Практические занятия направлены на приобретения практических навыков расчета основных параметров телевизионных систем и устройств. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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

Методика выполнения контрольной работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы контрольной работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится устным опросом, тест-вопросами, проверкой контрольной работы, экзаменом.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, 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.
Лабораторная работа	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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <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	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 экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

