

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Декан факультета радиотехники и  
электроники  /В.А. Небольсин/

«25» ноября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
**«Основы телевидения»**

**Направление подготовки:** 11.03.01 «Радиотехника»

**Направленность:** «Радиотехнические средства передачи, приема и  
обработки сигналов»

**Квалификация выпускника:** Бакалавр

**Нормативный период обучения:** 4 года / 4 года и 11 м.

**Форма обучения:** очная / заочная

**Год начала подготовки:** 2023

Автор программы

 /Зеленин И.А./

Заведующий кафедрой  
радиоэлектронных  
устройств и систем

 /Журавлев Д.В./

Руководитель ОПОП

 /Останков А.В./

Воронеж 2022

## **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.

**1.2. Задачи освоения дисциплины**

- Изучить сущность процессов анализа и синтеза телевизионных изображений;
- Ознакомить с методами и устройствами преобразования оптических изображений в электрический сигнал и обратного преобразования;
- Изучить форму и спектр видеосигнала;
- Изучить основы цветного и цифрового телевидения;
- Дать современные представления о принципах построения телевизионных систем, о технических средствах наземного, спутникового и кабельного телевидения;
- Научить методике самостоятельного нахождения и пользования информационными источниками, необходимыми при решении задач проектирования и экспериментальном исследовании телевизионных технических средств;
- Ознакомить с основными методами и аппаратурой телевизионных измерений.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Основы телевидения» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 учебного плана.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

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

ПК-3 - Способен осуществлять анализ радиотехнических цепей устройств радиоэлектроники, функциональных блоков систем передачи, приема и обработки сигналов

ПК-4 - Способен учитывать современные тенденции развития радиоэлектроники, измерительной и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
--------------------	--

ПК-3	знать принципы действия основных устройств формирования, обработки, передачи и приёма телевизионных сигналов
	уметь применять полученные знания для анализа и расчёта основных характеристик телевизионных технических средств
ПК-4	владеть методикой сбора, анализа и систематизации научно-технической информации по телевизионной тематике
	знать современные тенденции развития телевизионных технических средств
	уметь применять современные методы и средства обработки телевизионных сигналов в своей профессиональной деятельности
	владеть методикой обработки результатов экспериментальных исследований телевизионных технических средств

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы телевидения» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48	48
В том числе:		
Лекции	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
<b>Самостоятельная работа</b>	60	60
Часы на контроль	0	0
Виды промежуточной аттестации – зачет	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	108 3	108 3

##### Заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
---------------------	-------------	----------

		15
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	14	14
В том числе:		
Лекции	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
<b>Самостоятельная работа</b>	90	90
<b>Контрольная работа</b>	–	–
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации – зачет	+	+
Общая трудоемкость академические часы	108	108
з.е.	3	3

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение емкости по видам занятий

трудо-

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	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>	2	–	5	7
№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час

		Классификация ТВ систем. Структурная схема вещательной (электронной) ТВ системы. Информационная оценка параметров ТВ изображений.				
2	Телевизионный сигнал	<p>Особенности ТВ сигнала при конечных размерах развертывающего 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 цветного ТВ). Влияние полосы частот ТВ сигнала и параметров разложения на четкость воспроизводимого ТВ изображения.</p> <p>«Постоянная» составляющая ТВ сигнала: спектр, методы и устройства передачи и восстановления.</p>	2	4	5	11
3	Преобразователи свет-сигнал и сигнал-свет	<p>Принципы мгновенного действия и накопления заряда. Потенциальный рельеф и его образование. Чувствительность идеального преобразователя с накоплением заряда.</p> <p>Твердотельные преобразователи свет-сигнал и их использование в передающих ТВ камерах. Принципы построения передающих ТВ камер.</p> <p>Жидкокристаллические и плазменные устройства воспроизведения телевизионных изображений.</p> <p>Воспроизведение ТВ изображений на большом экране.</p>	2	–	5	7
4	Устройства телевизионных разверток и синхронизации	<p><i>Развертывающие устройства</i></p> <p>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.</p> <p><i>Синхронизация развертывающих устройств</i></p>	2	4	5	11

		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.				
5	Основы цветного телевидения	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. Пороги цветоразличения. Равноконтрастная диаграмма цветности. Особенности восприятия мелких цветных деталей – физиологическая основа сокращения полосы частот канала цветного телевидения. 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.	2	–	5	7
6	Основы цифрового телевидения	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 ТВ сообщений и способы уменьшения скорости передачи цифровой информации. Передача сигналов цифрового телевидения по каналам связи. Методы сжатия изображений (видеокомпрессии). Сжатие неподвижных изображений по стандарту MPEG: разбиение изображения на блоки, дискретное косинусное преобразование (ДКП), квантование и кодирование коэффициентов ДКП.	2	4	5	11
7	Особенности построения систем вещательного телевидения	Аналоговые системы: NTSC, PAL, SECAM. Общие принципы построения, сигналы яркости и цветоразностные сигналы, поднесущие частоты, цветовая	2	4	5	11

		<p>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>),</p>				
		<p>квадратурная фазовая манипуляция (<i>QPSK</i>), многочастотная модуляция (<i>OFDM, COFDM</i>), многоуровневая амплитудная модуляция с частичным подавлением несущей и одной боковой полосой (<i>AM-VSB</i>).</p> <p>Цифровые системы: <i>ATSC, DVB, ISDB</i>. Общие принципы построения, параметры, сравнительная характеристика.</p>				
8	Устройства обработки телевизионного сигнала	<p><i>Устройства аналоговой обработки</i></p> <p>Усилители слабых сигналов, противозумовые корректоры. Видеоусилители. Фиксаторы уровня черного (восстановители постоянной составляющей видеосигнала). Апертурные корректоры. Цветокорректоры.</p> <p><i>Устройства цифровой обработки</i></p> <p>Цветокорректоры. Цифровые фильтры и запоминающие устройства. Временные преобразователи: корректоры 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>	2	–	5	7
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>	2	4	5	11

		<p><i>Приемные устройства цифрового телевизионного сигнала</i></p> <p>Классификация и общие сведения о цифровых приемных устройствах.</p> <p>Профессиональные приемники-декодеры.</p> <p>Бытовые (абонентские) приемные устройства: приставки к аналоговым телевизорам (<i>STB</i>) для приема цифрового</p>				
		<p>сигнала, аналого-цифровые (гибридные, интегрированные, комбинированные) телевизоры: обобщенные структурные схемы, принципы действия.</p>				
10	Устройства видеозаписи	<p><i>Аналоговая магнитная видеозапись</i></p> <p>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></p> <p>Особенности цифровой магнитной видеозаписи. Обобщенная структурная схема цифрового видеомагнитофона.</p> <p>Коды и форматы видеозаписи.</p> <p><i>Оптическая (лазерная) видеозапись</i></p> <p>Общие принципы и особенности оптической видеозаписи.</p> <p>Обобщенная структурная схема оптического видеопроектировщика и принцип его действия.</p> <p>Устройства автоматического регулирования частоты вращения видеодиска, слежения за дорожкой (автотрекинг) и автофокусировки.</p>	2	–	5	7
11	Технические средства спутникового и кабельного телевизионного вещания	<p><i>Спутниковое телевидение</i></p> <p>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.</p> <p>Спутники-ретрансляторы: структура, антенны, приемно-передающий блок, устройства энергосбережения.</p> <p>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).</p> <p>Приемники-декодеры (ресиверы-декодеры) цифровых телевизионных сигналов: структурная схема, принцип действия, параметры.</p> <p><i>Устройства систем кабельного телевидения на коаксиальных кабелях</i></p>	2	–	5	7

		Структурные схемы систем кабельного телевидения. Коаксиальные (радиочастотные) кабели: типы, характеристики. Передающие и приемные антенны. Трансформаторы сопротивлений. Симметрирующие устрой-				
		ства. Сумматоры (диплексеры и мультиплексоры). Усилители: антенные, линейные (магистральные, домовые), канальные.  <i>Устройства систем кабельного телевидения на волоконно-оптических кабелях</i> Волоконно-оптические кабели: типы, характеристики. Оптические передатчики и приемники.				
12	Контроль и измерения в телевидении	<i>Контроль и измерения в аналоговой телевизионной технике</i> Методы объективной и субъективной 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.  <i>Контроль и измерения в цифровой телевизионной технике</i> Особенности контроля качества работы цифровых систем вещательного телевидения. 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. Виды искажений телевизионного изображения, характерные для цифровых систем со сжатием. Оценка качества изображения методами субъективных экспертиз и объективных измерений.	2	4	5	11
<b>зачет</b>						
<b>Итого</b>			<b>24</b>	<b>24</b>	<b>60</b>	<b>108</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Физические основы телевидения	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 пе-	0,5	–	7	7,5

		<p>редаваемые значения электрических сигналов. Общие методы преобразования оптического изображения в электрический сигнал и обратно.</p> <p>Виды разверток: механическая, электронная, электрическая. Принцип электронной развертки (разложения)</p>				
		<p>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	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 цветного ТВ). Влияние полосы частот ТВ сигнала и параметров разложения на четкость воспроизводимого ТВ изображения.</p> <p>«Постоянная» составляющая ТВ сигнала: спектр, методы и устройства передачи и восстановления.</p>	0,5	2	8	10,5
3	Преобразователи свет-сигнал и сигнал-свет	<p>Принципы мгновенного действия и накопления заряда. Потенциальный рельеф и его образование. Чувствительность идеального преобразователя с накоплением заряда.</p> <p>Твердотельные преобразователи свет-сигнал и их использование в передающих ТВ камерах. Принципы построения передающих ТВ камер.</p> <p>Жидкокристаллические и плазменные устройства воспроизведения телевизионных изображений.</p> <p>Воспроизведение ТВ изображений на большом экране.</p>	–	–	7	7
4	Устройства телевизионных разверток и синхронизации	<p><i>Развертываемые устройства</i></p> <p>Нелинейные и геометрические искажения раstra. Требования, предъявляемые к ТВ развертываемым устройствам и форме</p>	–	2	8	10

		выходных токов и напряжений. Генераторы кадровой и строчной разверток телевизора: назначение, особенности работы, принципы				
		<p>построения. Структурные схемы развертывающих устройств черно-белых и цветных телевизоров. Эквивалентная схема выходного каскада развертывающего устройства и ее анализ.</p> <p><i>Синхронизация развертывающих устройств</i></p> <p>Синхронизация и фазирование при анализе и синтезе черно-белых и цветных изображений. Ошибки синхронизации и качество изображения.</p> <p>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.</p>				
5	Основы 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>	1	–	7	8
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 ТВ сообщений 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>: разби-</p>	1	2	8	11
		деокомпрессии). Сжатие неподвижных изображений по стандарту <i>MPEG</i> : разби-				

		ние изображения на блоки, дискретное косинусное преобразование (ДКП), квантование и кодирование коэффициентов ДКП.				
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>, <i>ISDB</i>. Общие принципы построения, параметры, сравнительная характеристика.</p>	0,5	–	7	7,5
8	Устройства обработки телевизионного сигнала	<p><i>Устройства аналоговой обработки</i></p> <p>Усилители слабых сигналов, противозумовые корректоры. Видеоусилители. Фиксаторы уровня черного (восстановители постоянной составляющей видеосигнала). Апертурные корректоры. Цветокорректоры.</p> <p><i>Устройства цифровой обработки</i></p> <p>Цветокорректоры. Цифровые фильтры и запоминающие устройства. Временные преобразователи: корректоры временных искажений, синхронизаторы кадров (источников сигналов), преобразователи телевизионных стандартов, устройства создания видеоэффектов.</p> <p>Преобразователи разверток.</p> <p>Устройства обработки сигналов дополнительной информации (телетекста, «кадр в кадре» – <i>PIP</i>). Интерфейсы.</p>	–	–	8	8
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 со-</p>	0,5	2	7	9,5
		провождения: 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>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> <p>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.</p>				
10	Устройства видеозаписи	<p><i>Аналоговая магнитная видеозапись</i></p> <p>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></p> <p>Особенности цифровой магнитной видеозаписи. Обобщенная структурная схема цифрового видеомагнитофона.</p> <p>Коды и форматы видеозаписи.</p> <p><i>Оптическая (лазерная) видеозапись</i></p> <p>Общие принципы и особенности оптической видеозаписи.</p> <p>Обобщенная структурная схема оптического видеопроигрывателя и принцип его действия.</p> <p>Устройства автоматического регулирования частоты вращения видеодиска, слежения за дорожкой (автотрекинг) и автофокусировки.</p>	-	-	8	8
11	Технические средства спутникового и кабельного телевизионного вещания	<p><i>Спутниковое телевидение</i></p> <p>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.</p> <p>Спутники-ретрансляторы: структура,</p>	1	-	7	8
		<p>антенны, приемно-передающий блок, устройства энергосбережения.</p> <p>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).</p>				

		<p>Приемники-декодеры (ресиверы-декодеры) цифровых телевизионных сигналов: структурная схема, принцип действия, параметры.</p> <p><i>Устройства систем кабельного телевидения на коаксиальных кабелях</i> 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> 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> Методы объективной и субъективной 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> Особенности контроля качества работы цифровых систем вещательного телевидения. 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>	1	–	8	9
		Виды искажений телевизионного изображения, характерные для цифровых систем со сжатием. Оценка качества изображения методами субъективных экспертиз и объективных измерений.				
<b>зачет</b>						<b>4</b>
<b>Итого</b>			<b>6</b>	<b>8</b>	<b>90</b>	<b>108</b>

## 5.2. Перечень лабораторных работ

5.2.1. Исследование телевизионного сигнала.

5.2.2. Исследование устройств телевизионной развёртки.

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. 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
ПК-3	<u>знать</u> принципы действия основных устройств формирования, обработки, передачи и приёма телевизионных сигналов	Активная работа на лабораторных занятиях. Поясняет принципы действия изучаемых телевизионных технических средств и систем.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>уметь</u> применять полученные знания для анализа и расчёта основных характеристик телевизионных технических средств	Формирование требований к телевизионным техническим средствам и расчёт их основных характеристик.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>владеть</u> методикой сбора, анализа и систематизации научно-технической информации по телевизионной тематике	Решение практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	<u>знать</u> современные тенденции развития телевизионных технических средств	Знание проблем и современных направлений развития телевизионных технических средств.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>уметь</u> применять современные методы и средства обработки телевизионных сигналов	Применение современных методов обработки телевизионных сигналов.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	налов в своей профессиональной деятельности			
	<u>владеть</u> методикой обработки результатов экспериментальных исследований телевизионных технических средств	Методика экспериментального исследования телевизионных технических средств.	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 8 семестре для очной формы обучения, 15 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»;

«незачтено»;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	зачтено	незачтено
ПК-3	<u>знать</u> принципы действия основных устройств формирования, обработки, передачи и приёма телевизионных сигналов	Тест	Выполнение теста на 70- 100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<u>уметь</u> применять полученные знания для анализа и расчёта основных характеристик телевизионных технических средств	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Задачи не решены
	<u>владеть</u> методикой сбора, анализа и систематизации научно-технической информации по телевизионной тематике	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Задачи не решены
ПК-4	<u>знать</u> современные тенденции развития телевизионных технических средств	Тест	Выполнение теста на 70- 100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<u>уметь</u> применять современные методы и средства обработки телевизионных сигналов в своей профессиональной деятельности	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Задачи не решены
	<u>владеть</u> методикой обработки результатов экспериментальных исследований телевизионных технических средств	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Задачи не решены

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые 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

## Свет и особенности зрения

### Телевизионные развертки

№	Вопрос	Варианты ответов	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
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
№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
1	Примерно насколько процентов увеличивается скорость движения развертываемого элемента (луча) по строке из-за наличия обратного хода строчной развертки?	А. На (10-12) %. Б. На (12-15) %. В. На (16-18) %. Г. На (18-20) %.	1А 1Б 1В 1Г
2	Каким должно быть соотношение между частотой строк $f_c$ , числом строк $Z$ и числом передаваемых кадров $n$ в 1 секунду для прогрессивной развертки?	А. $f_c = Z/n$ . Б. $f_c = Z \cdot n$ . В. $f_c = n/Z$ , где $Z$ : а) любое число; б) любое целое положительное число.	2Аа 2Аб 2Ба 2Бб 2Ва 2Вб

3	Какая должна быть связь между частотой строк $f_c$ , числом строк $Z$ и числом передаваемых кадров $n$ для чересстрочной развертки?	<p>А. <math>f_c = Z/n</math>.</p> <p>Б. <math>f_c = Z \cdot n</math>.</p> <p>В. <math>f_c = n/Z</math>,</p> <p>где <math>Z</math>: а) обязательно целое нечетное положительное число;  б) обязательно целое четное положительное число.</p>	<p>3Аа</p> <p>3Аб</p> <p>3Ба</p> <p>3Бб</p> <p>3Ва</p> <p>3Вб</p>		
4	Укажите правильные номинальные значения основных параметров чересстрочного разложения изображения, соответствующие отечественному стандарту.		<p>4А</p> <p>4Б</p> <p>4В</p> <p>4Г</p>		
	Развертка	Параметр			
		Частота, Гц	Период	Интервал гашения	Активная часть
	А. Строчная	15625	64 мкс	12 мкс	52 мкс
	Б. Кадровая	50	20 мс	1,6 мс	18,4 мс
	В. Строчная	31250	32 мкс	6 мкс	26 мкс
	Г. Кадровая	25	40 мс	3,2 мс	36,8 мс
5	Сколько строк раstra развертывается за одно поле при чересстрочной развертке?	<p>А. 625.</p> <p>Б. 312,5.</p> <p>В. 575.</p> <p>Г. 300.</p> <p>Д. 287,5.</p>	<p>5А</p> <p>5Б</p> <p>5В</p> <p>5Г</p> <p>5Д</p>		

### Телевизионный сигнал

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
1	В каком ответе правильно и полностью перечислены составляющие полного цветного видеосигнала?	<p>А. Сигналы яркости, цветности, синхронизации разверток, гашения.</p> <p>Б. Сигналы яркости, цветности, синхронизации разверток, гашения, цветовой синхронизации, телетекста.</p> <p>В. Сигналы яркости, цветности, синхронизации разверток, гашения, цветовой синхронизации, постоянной составляющей.</p>	<p>1А</p> <p>1Б</p> <p>1В</p>
2	Какую форму имеет видеосигнал от одиночной детали	<p>А. Прямоугольную.</p> <p>Б. Синусоидальную.</p> <p>В. Треугольную.</p>	<p>2А</p> <p>2Б</p> <p>2В</p>

	размером в один элемент разложения телевизионного изображения?	Г. Синусно-квадратичную.	2Г
3	Укажите правильную формулу для определения верхней граничной частоты видеосигнала ( $f_B$ ) без учета интервалов обратного хода.	<p>А. <math>f_B = K_K \cdot \frac{K \cdot Z^2 \cdot 2}{n}</math>.</p> <p>Б. <math>f_B = K_K \cdot \frac{K \cdot Z^2 \cdot n}{2}</math>.</p> <p>В. <math>f_B = \frac{K \cdot Z^2 \cdot 2}{K_K \cdot n}</math>,</p> <p>где: <math>K_K</math> – коэффициент Кэлла;  <math>K</math> – формат кадра;  <math>Z</math> – номинальное число строк разложения;  <math>n</math> – число передаваемых кадров в 1 сек.</p>	3А 3Б 3В
4	Каково примерно численное значение верхней граничной частоты спектра видеосигнала согласно отечественному стандарту?	<p>А. 4 МГц.</p> <p>Б. 5 МГц.</p> <p>В. 6 МГц.</p> <p>Г. 7 МГц.</p>	4А 4Б 4В 4Г
5	Чему равна нижняя граница полосы пропускания тракта передачи видеосигнала с учетом постоянной составляющей?	<p>А. 0 Гц.</p> <p>Б. 10 Гц.</p> <p>В. 25 Гц.</p> <p>Г. 50 Гц.</p> <p>Д. 100 Гц.</p>	5А 5Б 5В 5Г 5Д

### Сигналы синхронизации

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
1	Объясните необходимость введения врезок в полевой синхроимпульс.	<p>А. Чтобы не прерывалась синхронизация генератора строчной развертки телевизора при передаче относительно длительного синхроимпульса поля.</p> <p>Б. Для упрощения схемы синхрогенератора.</p> <p>В. Для повышения точности кадровой синхронизации.</p> <p>Г. Для передачи служебных сигналов.</p> <p>Д. Для передачи импульсов цветовой синхронизации.</p>	1А 1Б 1В 1Г 1Д

2	Для чего служат уравнивающие импульсы при чересстрочной развертке?	А. Для упрощения схемы синхροгенератора. Б. Для обеспечения устойчивости чересстрочной развертки. В. Для упрощения схемы синхронизации телевизора. Г. Для управления фиксирующими схемами.	2А 2Б 2В 2Г
3	Чему равна длительность стандартного полевого синхροимпульса?	А. 1,5 Н. Б. 2 Н. В. 2,5 Н. Г. 3 Н. Д. 5 Н.	3А 3Б 3В 3Г 3Д
4	Какова длительность стандартного строчного синхροимпульса?	А. 2,5 мкс. Б. 4,7 мкс. В. 8 мкс. Г. 12 мкс. Д. 16 мкс.	4А 4Б 4В 4Г 4Д
5	Чему равна частота следования полевых синхροимпульсов?	А. 25 Гц. Б. 50 Гц. В. 100 Гц.	5А 5Б 5В
6	Каково номинальное число кадров, передаваемых в одну секунду при чересстрочной развертке?	А. 25. Б. 50. В. 100.	6А 6Б 6В

## 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?	А. 0...0,5 – черно-белых; 0,5...1,5 – двухцветных; 1,5...6 – трехцветных (полноцветных). Б. 0...0,5 – двухцветных; 0,5...1,5 – трехцветных; 1,5...6 – черно-белых. В. 0...0,5 – трехцветных; 0,5...1,5 – двухцветных; 1,5...6 – черно-белых.	10А 10Б 10В
11	Чему равны цветоразностные сигналы при передаче неокрашенных (белых, серых, черных) изображений (объектов)?	А. 0. Б. 0,50. В. 0,75. Г. 1,00.	11А 11Б 11В 11Г

12	В какой части спектра яркостного сигнала должен быть расположен сигнал цветности?	А. В низкочастотной. Б. В среднечастотной. В. В высокочастотной.	12А 12Б 12В
----	---	--	-------------------

### Основы цифрового телевидения

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
1	Перечислите логическую последовательность основных операций, которые необходимо осуществить при преобразовании аналогового видеосигнала в цифровой.	А. Предфильтрация, дискретизация, кодирование. Б. Предфильтрация, кодирование, постфильтрация. В. Дискретизация, квантование, кодирование	1А 1Б 1В
2	Чему должно быть равно минимальное значение частоты дискретизации ( $f_d$ ) для безыскаженного восстановления видеосигнала с помощью идеального фильтра нижних частот (ФНЧ)?	А. $f_d < 2f_B$ . Б. $f_d = 2f_B$ . В. $f_d > 2f_B$ , где: $f_B$ – верхняя граничная частота видеосигнала.	2А 2Б 2В
3	Каким условиям должна удовлетворять частота дискретизации ( $f_d$ ) при восстановлении видеосигнала с помощью реального фильтра нижних частот (ФНЧ)?	А. $f_d = K \cdot 2f_B$ . Б. $f_d = K/2f_B$ . В. $f_d = f_B / 2K$ , где: $K = 1,1 \dots 1,5$ .	3А 3Б 3В
4	Чему равна частота дискретизации ( $f_d$ ) (в МГц) согласно международной Рекомендации ITU-R BT 601?	А. 12. Б. 13,5. В. 15.	4А 4Б 4В
5	Как рассчитать скорость цифрового потока ( $C$ ), если известны длина кодовой комбинации (разрядность кода) ( $n$ ) и частота дискретизации ( $f_d$ )?	А. $C = n / f_d$ . Б. $C = f_d / n$ . В. $C = n \cdot f_d$ .	5А 5Б 5В
6	Что является главной проблемой цифрового телевизионного вещания?	А. Создание высокочастотных устройств обработки телевизионного сигнала. Б. Уменьшение скорости цифрового видеопотока. В. Расчет зон уверенного приема телевизионных радиосигналов.	6А 6Б 6В
7	Какие свойства видеосигнала позволяют уменьшить полосу частот канала связи?	А. Дискретность (линейчатость) спектра. Б. Уменьшение энергии спектра с увеличением частоты. В. Информационная избыточность.	7А 7Б 7В

8	Сколько бит приходится на один элемент разложения при использовании линейной импульсно-кодовой модуляции, если число уровней квантования равно 256?	А. 7. Б. 8. В. 9. Г. 10.	8А 8Б 8В 8Г
9	Какие шумы являются характерными для цифровой системы телевизионного вещания?	А. Шумы активных элементов, шумы канала связи. Б. Тепловые шумы атмосферы, шумы квантования. В. Шумы квантования, шумы канала связи.	9А 9Б 9В
10	На выходе каких устройств обработки телевизионного сигнала появляется шум квантования?	А. На выходе АЦП. Б. На выходе устройств цифровой фильтрации. В. На выходе ЦАП.	10А 10Б 10В
11	Каким образом можно уменьшить шум квантования?	А. Увеличением частоты дискретизации. Б. Увеличением числа уровней квантования. В. Уменьшением динамического диапазона входного сигнала.	11А 11Б 11В
12	При каком соотношении сигнал/шум (в дБ) в цифровой системе телевизионного вещания появляется порог, выше которого вероятность приема ошибочных двоичных импульсов очень мала?	А. 20. Б. 23. В. 27. Г. 30.	12А 12Б 12В 12Г
13	Какая информационная избыточность учитывается при кодировании телевизионного сигнала с предсказанием?	А. Структурная. Б. Физиологическая. В. Статистическая.	13А 13Б 13В
14	В чем преимущества группового кодирования телевизионных сообщений?	А. Уменьшается объем вычислений при выполнении операции кодирования. Б. Лучше учитываются корреляционные связи между элементами изображения. В. Упрощается техническая реализация устройств кодирования.	14А 14Б 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 ( <i>КАМ, QAM</i> ). Б. Квадратурная фазовая ( <i>КФМ, QPSK</i> ). В. Многочастотная ( <i>OFDM, COFDM</i> ). Г. Частотная ( <i>ЧМ, FSK</i> ).	19А 19Б 19В 19Г
20	Какая модуляция используется в системах цифрового кабельного телевизионного вещания?	А. <i>КАМ (QAM)</i> . Б. <i>КФМ (QPSK)</i> . В. <i>OFDM (COFDM)</i> . Г. <i>ЧМ (FSK)</i> .	20А 20Б 20В 20Г
21	Какая модуляция используется в системах цифрового спутникового телевизионного вещания?	А. <i>КАМ (QAM)</i> . Б. <i>КФМ (QPSK)</i> . В. <i>OFDM (COFDM)</i> . Г. <i>ЧМ (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> ).	22А
		Б. Аналого-цифровое преобразование, рандомизация, перемежение, сжатие цифрового потока, квадратурная фазовая модуляция ( <i>КФМ, QPSK</i> ).	22Б
		В. Кодирование входной информации, сжатие цифрового потока, помехоустойчивое кодирование, квадратурная амплитудная модуляция ( <i>КАМ, QAM</i> ).	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.	1А
		Б. Амплитудная – для изображения, частотная – для звука.	1Б
		В. Амплитудная – для звука, фазовая – для изображения.	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 системы имеют окантовки. В чем причина их появления?	А. Подъем в области ВЧ. Б. Завал в области ВЧ. В. Подъем в области НЧ. Г. Завал в области НЧ.	6А 6Б 6В 6Г

### Аналоговые системы телевизионного вещания

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
---	--------	------------------	------------

1	Какие сигналы передаются в цветных системах телевизионного вещания?	<p>А. <math>R, G, B</math>.</p> <p>Б. <math>R, Y, B</math>.</p> <p>В. <math>R - Y, G - Y, B - Y</math>.</p> <p>Г. <math>Y, R - Y, B - Y</math>,</p> <p>где <math>R, G, B</math> – сигналы основных цветов;</p> <p><math>Y</math> – яркостной сигнал;</p> <p><math>R - Y, G - Y, B - Y</math> – цветоразносные сигналы.</p>	<p>1А</p> <p>1Б</p> <p>1В</p> <p>1Г</p>
2	В чем заключается принципиальное отличие между системами <i>NTSC</i> , <i>PAL</i> и <i>SECAM</i> ?	<p>А. В методе формирования сигнала яркости.</p> <p>Б. В методе формирования сигнала цветности.</p> <p>В. В методе разложения цветного изображения.</p>	<p>2А</p> <p>2Б</p> <p>2В</p>
3	Какие виды модуляции поднесущей цветоразностными сигналами используются в аналоговых системах телевизионного вещания?	<p>А. КАМ – <i>NTSC</i> и <i>SECAM</i>, ФМ – <i>PAL</i>.</p> <p>Б. ЧМ – <i>PAL</i> и <i>SECAM</i>, АМ – <i>NTSC</i>.</p> <p>В. КАМ – <i>NTSC</i> и <i>PAL</i>, ЧМ – <i>SECAM</i>,</p> <p>где КАМ – квадратурная амплитудная модуляция;</p> <p>ФМ – фазовая модуляция;</p> <p>ЧМ – частотная модуляция.</p>	<p>3А</p> <p>3Б</p> <p>3В</p>
4	Какой способ цветовой синхронизации применяется в аналоговых системах телевизионного вещания?	<p>А. Покадровый – <i>NTSC</i> и <i>PAL</i>, построчный – <i>SECAM</i>.</p> <p>Б. Построчный – <i>NTSC</i> и <i>SECAM</i>, покадровый – <i>PAL</i>.</p> <p>В. Построчный – <i>NTSC</i> и <i>PAL</i>, построчный и покадровый – <i>SECAM</i>.</p>	<p>4А</p> <p>4Б</p> <p>4В</p>
5	Чем принципиально отличается система <i>PAL</i> от системы <i>NTSC</i> ?	<p>А. Полосой сигнала цветности.</p> <p>Б. Введением операции изменения фазы поднесущей красного сигнала цветности.</p> <p>В. Наличием широкополосной линии задержки яркостного сигнала.</p>	<p>5А</p> <p>5Б</p> <p>5В</p>
6	В какой из вещательных систем используются две цветные поднесущие?	<p>А. <i>NTSC</i>.</p> <p>Б. <i>PAL</i>.</p> <p>В. <i>SECAM</i>.</p>	<p>6А</p> <p>6Б</p> <p>6В</p>
7	Каковы примерно полосы частот (в МГц), занимаемые сигналами цветности в системах <i>NTSC</i> , <i>PAL</i> , <i>SECAM</i> ?	<p>А. 2 – <i>NTSC</i>, <i>PAL</i>, 3 – <i>SECAM</i>.</p> <p>Б. 2 – <i>NTSC</i>, 3 – <i>PAL</i>, <i>SECAM</i>.</p> <p>В. 2 – <i>PAL</i>, <i>SECAM</i>, 3 – <i>NTSC</i>.</p>	<p>7А</p> <p>7Б</p> <p>7В</p>

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

### Устройства обработки телевизионного сигнала

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
1	Какую характеристику телевизионной системы изменяет (исправляет) гамма-корректор?	<p>А. Амплитудно-частотную.</p> <p>Б. Амплитудную.</p> <p>В. Спектральную.</p> <p>Г. Фазовую.</p> <p>Д. Апертурную.</p>	<p>1А</p> <p>1Б</p> <p>1В</p> <p>1Г</p> <p>1Д</p>
2	Для чего в телевизионный тракт вводят устройства фиксации уровня черного?	<p>А. Для передачи и последующего восстановления в приемнике постоянной составляющей видеосигнала (очень низких частот).</p> <p>Б. Для уменьшения низкочастотных искажений и аддитивных низкочастотных помех.</p> <p>В. Для передачи и последующего восстановления в приемнике постоянной составляющей видеосигнала, уменьшения низкочастотных искажений и аддитивных низкочастотных помех.</p>	<p>2А</p> <p>2Б</p> <p>2В</p>
3	Как осуществляется передача сигнала постоянной составляющей (очень низких частот)?	<p>А. Осуществляется косвенным методом: путем амплитудной модуляции строчных гасящих импульсов этой составляющей.</p> <p>Б. Изменением уровня синхронизации.</p> <p>В. Отсутствием (ликвидацией) переходных конденсаторов во всех устройствах видеоусилительного тракта.</p>	<p>3А</p> <p>3Б</p> <p>3В</p>

4	Какие виды фиксирующих устройств используют в телевизионной технике?	А. Управляемые. Б. Неуправляемые. В. Управляемые и неуправляемые.	4А 4Б 4В
5	Какую функцию выполняет канальный кодер в системе цифрового телевизионного вещания?	А. Адаптация к конкретному радиоканалу. Б. Реализация помехоустойчивого кодирования. В. Сокращение избыточности телевизионных сообщений.	5А 5Б 5В
6	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.	6А 6Б 6В
7	Каково назначение устройства перемежения (перемешивания) в системе цифрового телевизионного вещания?	А. Упрощение цифровой обработки видеосигнала. Б. Уменьшение влияния одиночных ошибок. В. Уменьшение влияния пакетных ошибок.	7А 7Б 7В

### Устройства селекции и усиления телевизионных радиосигналов

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
1	В чем основное преимущество телевизионных приемников, построенных по одноканальной супергетеродинной схеме?	А. Более высокое качество приема звука. Б. Более высокое качество приема изображения. В. Простота и экономичность при производстве. Г. Более высокое качество синхронизации.	1А 1Б 1В 1Г
2	Какие сигналы являются особенно мешающими для сигнала изображения принимаемого канала?	А. Сигнал изображения верхнего соседнего канала. Б. Сигнал изображения нижнего соседнего канала. В. Сигнал звукового сопровождения собственного (принимаемого) канала. Г. Сигнал звукового сопровождения верхнего соседнего канала. Д. Сигнал звукового сопровождения нижнего соседнего канала.	2А 2Б 2В 2Г 2Д
3	Чему равны разносы несущих изображения и звукового сопровождения, уста-	А. 4,0; 4,5; 5,0 МГц. Б. 4,5; 5,0; 5,5 МГц. В. 4,5; 5,5; 6,5 МГц. Г. 5,5; 6,0; 6,5 МГц.	3А 3Б 3В 3Г

	новленные американским, западно-европейским и отечественным стандартами телевизионного вещания?		
4	Чему равны промежуточные частоты сигналов изображения и звукового сопровождения в отечественной системе телевизионного вещания?	А. 37,5; 31,5 МГц. Б. 37,5; 32,0 МГц. В. 38,0; 33,0 МГц. Г. 38,0; 31,5 МГц.	4А 4Б 4В 4Г
5	Перечислите функции, выполняемые селектором телевизионных каналов.	А. Селекция, разделение сигналов изображения и звукового сопровождения, детектирование. Б. Улучшение отношения сигнал/шум, преобразование частот, разделение сигналов изображения и звукового сопровождения. В. Селекция, улучшение отношения сигнал/шум, преобразование частот. Г. Селекция, преобразование частот, детектирование.	5А  5Б  5В  5Г

6	Какова должна быть полоса пропускания усилителя видеосигналов в отечественной системе телевизионного вещания?	А. 5,0 МГц. Б. 5,5 МГц. В. 6,0 МГц. Г. 7,0 МГц. Д. 7,5 МГц.	6А 6Б 6В 6Г 6Д
7	При каких искажениях АЧХ видеоусилителя ухудшается четкость телевизионного изображения?	А. При спаде в области НЧ. Б. При спаде в области ВЧ. В. При подъеме в области НЧ. Г. При подъеме в области ВЧ.	7А 7Б 7В 7Г

### 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.	2А
		Б. ФСС – профессиональный, РСС – непосредственный.	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.	4А
		Б. Применением разных видов модуляций.	4Б
		В. Введением разных видов круговых поляризаций (левосторонней и правосторонней).	4В
5	Чему равны номинальная полоса частот одного спутникового канала (одной телевизионной программы) ( $\Delta f_{ном}$ ) и разнос между несущими частотами спутниковых каналов ( $\Delta f_{разн}$ ) при использовании аналоговых сигналов?	А. $\Delta f_{ном} = 27$ МГц, $\Delta f_{разн} = 19,18$ МГц. Б. $\Delta f_{ном} = 19,18$ МГц, $\Delta f_{разн} = 27$ 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.	6А
		Б. 4 студийного качества или 8 бытового качества.	6Б
		В. 6 студийного качества или 12 бытового качества.	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.	7А
		Б. <i>MPEG-4</i> , КАМ.	7Б
		В. <i>MPEG-7</i> , <i>COFDM</i> , где КФМ (КАМ) – квадратурная фазовая (амплитудная) модуляция; <i>COFDM</i> – многочастотная модуляция.	7В

### Кабельное телевидение

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
---	--------	------------------	------------

1	Какие способы приема телевизионных программ могут быть реализованы в аналоговых системах коллективного приема телевидения (СКПТ)?	<p>А. Заполнением свободных каналов метрового диапазона сигналами телевизионных программ дециметрового диапазона путем конвертирования (преобразования по частоте) последних в случае использования антенны только метровых волн.</p> <p>Б. Прием сигналов метрового и дециметрового диапазонов без конвертирования при использовании антенны обоих диапазонов.</p> <p>В. Прием сигналов метрового и дециметрового диапазонов с конвертированием при использовании одной широкополосной (всесолнечной) антенны.</p>	<p>1А</p> <p>1Б</p> <p>1В</p>
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	<p>А. Древовидная, кольцевая, последовательная.</p> <p>Б. Звездообразная, параллельная, последовательная.</p>	<p>6А</p> <p>6Б</p>

	современных сетей (систем) кабельного телевидения?	В. Древовидная, звездообразная, кольцевая.	6В
7	Чему равно минимальное затухание сигнала в оптическом кабеле, используемым в современных системах кабельного телевидения?	А. 0,1...0,15 дБ/км. Б. 0,2...0,25 дБ/км. В. 0,3...0,35 дБ/км.	7А 7Б 7В
8	Какие два варианта модуляции интенсивности оптической несущей могут быть использованы в оптическом передатчике системы кабельного телевидения?	А. Прямая и внешняя. Б. Прямая и внутренняя. В. Внешняя и обратная.	8А 8Б 8В

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

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

#### Декодирующее устройство телевизионного приемника

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
1	Какие сигналы формируются на выходе блока цветности (декодирующего устройства) телевизионного приемника, которые затем поступают на кинескоп?	А. $Y, R, G, B$ . Б. $R, G, B$ . В. $Y, R - Y, B - Y$ . Г. $Y, R, B$ , где $Y$ – яркостной сигнал; $R, G, B$ – сигналы основных цветов; $R - Y, B - Y$ – цветоразностные сигналы.	1А 1Б 1В 1Г
2	Каково назначение яркостного канала в телевизионном приемнике?	А. Подавление яркостного сигнала в полном цветовом видеосигнале (ПЦВС). Б. Выделение яркостного сигнала из ПЦВС и его обработка. В. Коррекция нелинейных, фазовых и частотных искажений яркостного сигнала.	2А 2Б 2В

3	Как осуществляется регулировка насыщенности цветного изображения в телевизионном приемнике?	А. Изменением амплитуды ПЦВС. Б. Изменением уровня фиксации цветоразностных сигналов. В. Изменением амплитуды сигнала цветности или цветоразностных сигналов.	3А 3Б 3В
4	Чему примерно должны быть равны полосы пропускания (в МГц) видеоусилителей (сигналов основных цветов) в телевизионном приемнике SECAM?	А. 4. Б. 5. В. 6. Г. 7.	4А 4Б 4В 4Г

### Устройства автоматического управления

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
1	Какие дополнительные преимущества имеет ключевая АРУ в телевизоре?	А. Защита от импульсных помех. Б. Защита от быстрых колебаний амплитуды радиосигнала. В. Улучшение качества приема сигналов звукового сопровождения. Г. Увеличение глубины регулировки АРУ.	1А 1Б 1В 1Г
2	Каковы преимущества инерционной синхронизации генераторов развертки перед мгновенной (непосредственной)?	А. Большая точность. Б. Защита от импульсных помех. В. Защита от колебаний амплитуды видеосигнала. Г. Простота технической реализации.	2А 2Б 2В 2Г

### Запись телевизионных сигналов на диски

№	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
1	Перечислите возможные виды записи телевизионных сигналов на дисковые носители информации.	А. Индуктивная, механическая, оптическая. Б. Емкостная, радиально-круговая, лазерная. В. Механическая, емкостная, оптическая.	1А 1Б 1В
2	Какая модуляция получила наибольшее практическое	А. Импульсно-кодовая (ИКМ).	2А

	применение в дисковых устройствах видеозаписи?	Б. Частотная (ЧМ). В. Широтно-импульсная (ШИМ). Г. Фазовая (ФМ).	2Б 2В 2Г
3	Какие параметры пита несут информацию о записанном сигнале при использовании ИКМ?	А. Глубина и длина. Б. Длина и расстояние между питами. В. Глубина и ширина.	3А 3Б 3В
4	Какие виды автоматических регулировок используются в устройствах записи на видеодиски?	А. Автотрекинг, автофокусировка, АПЧ. Б. Автофокусировка, автоматическая регулировка частоты вращения видеодиска, АРУ. В. Автотрекинг, автоматическая регулировка частоты вращения видеодиска, автофокусировка.	4А 4Б 4В
5	Какой метод (стандарт) сжатия сигнала применяется в оптической видеозаписи?	А. <i>JPEG</i> . Б. <i>MPEG-2</i> . В. <i>MPEG-4</i> . Г. <i>MPEG-7</i> .	5А 5Б 5В 5Г

#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

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 видеоинформации, 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 видеопроигрывателя 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 системах.

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.

### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

*Не предусмотрено учебным планом*

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет 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.

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

Оценка «зачтено» ставится, если студент набрал от 10 до 25 баллов.

### **7.2.7. Паспорт оценочных материалов**

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Физические основы телевидения	ПК-3, ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен
2	Телевизионный сигнал	ПК-3, ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен
3	Преобразователи свет-сигнал и сигнал-свет	ПК-3, ПК-4	Устный опрос, экзамен
4	Устройства телевизионных развѐрток и синхронизации	ПК-3, ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен
5	Основы цветного телевидения	ПК-3, ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен
6	Основы цифрового телевидения	ПК-3, ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен
7	Особенности построения систем вещательного телевидения	ПК-3, ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен
8	Устройства обработки телевизионного сигнала	ПК-3, ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен
9	Приѐмные устройства телевизионного сигнала	ПК-3, ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен
10	Устройства видеозаписи	ПК-3, ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен
11	Технические средства спутникового и кабельного телевизионного вещания	ПК-3, ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен
12	Контроль и измерения в телевидении	ПК-3, ПК-4	Тест, устный опрос, экзамен

### **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.

### 8.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

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
Печ.	Учебник	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.	30	0,5
Электр.	Учебное пособие	Основы телевизионной техники: учеб. пособие / В. И. Лузин и др. – М.; СОЛОН-Пресс, 2016. – 427 с. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/90250.html">http://www.iprbookshop.ru/90250.html</a>	Неогр.	1
Печ.	Учебное пособие	Быков Р.Е. Телевидение: учебное пособие для вузов / Р. Е. Быков, В.М. Сигалов, Г.А. Эйсенгардт; под ред. Р. Е. Быкова. – М.: Высш. шк., 1988. – 248 с.	72	1
Печ.	Учебное пособие	Зеленин И.А. Основы телевидения и видеотехники: учеб. пособие / И.А. Зеленин. – Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2009. – 291 с.	36	0,6
Печ.	Учебное пособие	Зеленин И.А. Основы телевидения: учеб. пособие / И.А. Зеленин. – Воронеж: ГОУВПО «ВГТУ», 2011. – 181 с.	18	0,3
Печ.	Учебное пособие	Зеленин И.А. Телевизионная и видеотехника: учеб. пособие / И.А. Зеленин. – Воронеж: ГОУВПО «ВГТУ», 2011. – 147 с.	18	0,3
Печ.	Учебное пособие	Зеленин И.А. Новые и перспективные информационные системы. Цифровые телевизионные системы массового информационного обслуживания: учеб. пособие / И. А. Зеленин. – Воронеж: ВГТУ, 1996 – 182 с.	62	1
Печ.	Учебное пособие	Зеленин И.А. Телевизионная техника передачи и приема дополнительной визуальной информации: учеб. пособие / И. А. Зеленин. – Воронеж: ВГТУ, 2001. – 157 с.	31	0,5
Печ.	Учебное пособие	Зеленин И.А. Передача дополнительной визуальной информации в составе телевизионного сигнала: учеб. пособие / И. А. Зеленин. – Воронеж: ВГТУ, 2003. – 248 с.	41	0,7
Печ.	Справочное пособие	Зеленин И.А. Основы цифрового телевидения: краткий словарь терминов: справочное пособие / И.А. Зеленин. – Воронеж: справочное пособие / И.А. Зеленин. – Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2013. – 196 с.	25	1
Печ.	Учебное пособие	Зеленин И.А. Стандарты в телевизионной технике: термины, определения, пояснения: учебное	50	0,8

		пособие / И.А. Зеленин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2017. – 436 с.		
Электр.	Метод. указания	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	Зеленин И.А. Исследование устройств телевизионной развертки: 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. 64 с. (558-2015).- Зеленин_ИА_ГР.pdf	Неогр.	1
Электр.	Метод. указания	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 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	Неогр.	1
Электр.	Метод. указания	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	Зеленин И.А. Исследование транскодера: методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Основы телевидения», «Основы теле-	Неогр.	1

		видения 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		
Электр	Метод. указания	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	Неогр.	1

20

**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.

50

**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.
9.4	Генераторы испытательных сигналов.
9.5	Транскодер телевизионных сигналов.
9.6	Видеомагнитофон.
9.7	Измеритель частотных характеристик.
9.8	Персональный компьютер.
9.9	Генератор шумов.
9.10	Демонстрационные стенды: «Преобразователь свет-сигнал», «Блоки и узлы телевизионной аппаратуры».

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

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

Практические занятия направлены на приобретение 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.

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; пометать 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"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul>

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.
---------------------------------------	--

## Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
	Актуализирован перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	20.04.2025	