

Министерство культуры Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ  
КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ»



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Е. В. САЗОНОВА  
врио ректора

Сертификат: 00f1233eba3405dd3da37c46e08d7ca920  
Основание: УТВЕРЖДАЮ  
Дата утверждения: 21 июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

«Запись и воспроизведение информации»

Наименование ОПОП: Аудиовизуальная техника

Направление подготовки: 11.03.01 Радиотехника

Форма обучения: заочная

Факультет: медиатехнологий

Кафедра: аудиовизуальных систем и технологий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 81 астроном. час. / 3 зач.ед.

в том числе: контактная работа: 8,4 час.

самостоятельная работа: 72,6 час.

Вид(ы) текущего контроля	Семестр (курс)
выполнение теста	4, 5
выступление на научной конференции по теме дисциплины	4, 5
написание научной статьи по теме дисциплины	4, 5
практикум (выполнение лабораторных работ)	4, 5
присутствие на занятии	4, 5
Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
зачет с оценкой	5

Рабочая программа дисциплины «Запись и воспроизведение информации» составлена:

— в соответствии с требованиями Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования — Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 931)  
— на основании учебного плана и карты компетенций основной профессиональной образовательной программы «Аудиовизуальная техника» по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника

**Составитель(и):**

Башарин С.А., профессор кафедры аудиовизуальных систем и технологий, д-р техн. наук

**Рецензент(ы):**

Двуреченский С.А., Генеральный директор ООО "Престиж"

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры аудиовизуальных систем и технологий

Рабочая программа дисциплины одобрена Советом факультета медиатехнологий

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ОПОП

А.И. Ходанович

Начальник УМУ

С.Л. Филипенкова

**УКАЗАННАЯ ЛИТЕРАТУРА ИМЕЕТСЯ В НАЛИЧИИ В БИБЛИОТЕКЕ ИНСТИТУТА ИЛИ ЭБС**

Заведующий библиотекой Н.Н. Никитина

# 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1. Цели и задачи дисциплины

### Цель(и) дисциплины:

изучение методов, приборов и систем преобразования аудиовизуальной информации при ее записи, тиражировании и воспроизведении в фотографии, голографии кинематографе, видеотехнике, звукотехнике, информационно-измерительной технике.

### Задачи дисциплины:

ознакомление студентов с системным анализом и синтезом устройств записи информации; с математическим моделированием процессов преобразования сигналов аудиовизуальной информации при их записи, тиражировании и воспроизведении; с методами количественной оценки качества воспроизводимых сигналов звука и изображения.

## 1.2. Место и роль дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина основывается на знаниях и умениях, приобретенных в ходе изучения предшествующих дисциплин/прохождения практик и взаимосвязана с параллельно изучаемыми дисциплинами:

Дискретная математика

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин и/или практик:

Математическое и компьютерное моделирование в научно-исследовательской работе

Радиоавтоматика

Технологическая (проектно-технологическая) практика

Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны

Физическая и техническая акустика

Датчики сигналов в аудиовизуальных системах

Научно-исследовательская работа

Нелинейные колебания и волны

Основы компьютерного проектирования РЭС

Радиотехнические системы

Системы воспроизведения и отображения аудиовизуальной информации

Цифровая обработка сигналов

Акустические основы озвучивания помещений и качество звукопередачи

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Музыкальная акустика

## 1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

### Профессиональные компетенции

*Вид деятельности: научно-исследовательский.*

ПК-1 — Способен применять стандартные пакеты прикладных программ для реализации математического моделирования объектов и процессов в рамках действующих методик.

ПК-1.2 — Использует типовые методики математического моделирования объектов и процессов.

**Знает:** критерии, объективно оценивающие воспроизводящие свойства систем

записи, тиражирования и воспроизведения изображения;

**Умеет:** разрабатывать модели объектов и процессов с автоматизацией их обработки;

**Владеет:** математическим моделированием преобразований сигналов изображения

**Вид деятельности: научно-исследовательский.**

ПК-5 — Способен собирать и анализировать исходные данные для исследования радиотехнических систем, их устройств, узлов, деталей.

ПК-5.1 — Применяет анализ данных для исследования и расчета радиотехнических систем.

**Знает:** количественно оценивать качество воспроизводимых сигналов изображения;

**Умеет:** рассчитывать основные параметры устройств передачи и обработки сигналов,

**Владеет:** количественной оценкой искажений

**Вид деятельности: научно-исследовательский.**

ПК-5 — Способен собирать и анализировать исходные данные для исследования радиотехнических систем, их устройств, узлов, деталей.

ПК-5.2 — Использует собранные данные для анализа исследованных радиотехнических систем.

**Знает:** критерии, объективно оценивающие воспроизводящие свойства систем записи, тиражирования и воспроизведения изображения;

**Умеет:** анализировать воспроизводящие свойства в многозвенных системах записи-тиражирования-воспроизведения изображения; анализировать как параметры съемки и проекции влияют на заметность пространственно-временных искажений изображения.

**Владеет:** методами расчета информационных критериев кино-, фото-, видеосистем

## 2. СТРУКТУРА, ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В КОМПЕТЕНТНОСТНОМ ФОРМАТЕ

### 2.1. Структура и трудоемкость учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 81 астроном. час. / 3 зач.ед.

в том числе: контактная работа: 8,4 час.

самостоятельная работа: 72,6 час.

Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
зачет с оценкой	5

Распределение трудоемкости по периодам обучения:

Семестр	4	5	Итого
Лекции	0	0	0
Лекции установочные	1,5	0	1,5
Лекции с использованием ДОТ	0	1,5	1,5
Лабораторные	0	3	3
Консультации	0	2	2
Самостоятельная работа	25,5	43,5	69

Самостоятельная работа во время сессии	0	3,6	3,6
<b>Итого</b>	<b>27</b>	<b>53,6</b>	<b>80,6</b>

## 2.2. Содержание учебной дисциплины

### **Тема 1. Введение. Общие принципы построения систем записи и воспроизведения информации.**

Цель и задачи дисциплины, ее содержание. Сигналы информации. Развертка и дискретизация сигнала.

### **Тема 2. Преобразование сигнала информации при его записи на носителе.**

Понятие о линейных системах. Импульсная реакция системы. Спектр сигнала, частотная характеристика системы. Преобразования сигнала при его дискретизации.

### **Тема 3. Преобразование сигнала при его записи вдоль двух измерений носителя.**

Двумерная развертка сигнала. Функция рассеяния точки. Функция рассеяния линии. Функция рассеяния края. Пространственная частотная характеристика. Преобразование сигналов в оптических системах. Преобразование сигналов в фотографических материалах. Фильтрация пространственных частот зрительным анализатором.

### **Тема 4. Информационная емкость систем записи сигналов.**

Информационная емкость, информационная плотность, коэффициент информативности.

### **Тема 5. Запись движущегося изображения.**

Фильтрация временных частот зрительным анализатором. Временные преобразования изображения в кинематографе. Искажения изображения, возникающие при дискретизации изображения по времени.

### **Тема 6. Цифровая запись сигналов.**

Эквивалентная схема преобразований сигнала при цифровой записи. Преимущества цифровой записи.

### **Тема 7. Цифровая запись изображения.**

Аналогово-цифровое преобразование изображения. Разрешение изображения в цифровом кинематографе. Количество уровней квантования изображения. кодирование цвета. Цифровой поток данных при записи изображения в цифровом кинематографе. Компрессия изображения.

### **Тема 8. Запись звукового сигнала.**

Восприятие звука слуховым анализатором. Аналоговая фотографическая запись звука. Цифровая запись звука. Компрессия цифрового звука.

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПО ТЕМАМ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование раздела, (отдельной темы)	Лекции	Лекции с использованием ДОТ	Лабораторные работы	Практические занятия	Практические с использованием ДОТ	Индивидуальные занятия	Итого
1	Введение. Общие принципы построения систем записи и воспроизведения информации.	1,5	0	0	0	0	0	0 *
2	Преобразование сигнала информации при его записи на носителе.	0	1,5	1,5	0	0	0	3
3	Преобразование сигнала при его записи вдоль двух измерений носителя.	0	0	0	0	0	0	0 *
4	Информационная емкость систем записи сигналов.	0	0	1,5	0	0	0	1,5
5	Запись движущегося изображения.	0	0	0	0	0	0	0 *
6	Цифровая запись сигналов.	0	0	0	0	0	0	0 *
7	Цифровая запись изображения.	0	0	0	0	0	0	0 *
8	Запись звукового сигнала.	0	0	0	0	0	0	0 *
	<b>ВСЕГО</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>

\* — тема для изучения в рамках самостоятельной работы студента

### 4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	Методы получения пространственной частотной характеристики системы записи-тиражирования-воспроизведения изображения.	2
2	Построение сенсорной характеристики зрительного анализатора по четкости.	1,5
3	Исследование влияния дефокусировки проекционного объектива на качество воспроизводимого изображения.	2
4	Исследование временной частотной характеристики зрительного анализатора и искажений изображения II рода.	2
5	Дискретизация цифрового изображения (исследование влияния частоты пространственной дискретизации и размеров считывающего элемента на качество изображения; методы преобразования частоты дискретизации в среде MATLAB).	1,5
6	Квантование цифрового изображения (исследование влияния количества уровней и шага квантования на качество изображения; методы квантования цифрового изображения в среде MATLAB).	1,5

7	Субдискретизация изображения по цвету (исследование влияния параметров цветовой субдискретизации на качество изображения; субдискретизация цифрового изображения по цвету в среде MATLAB).	1,5
---	--	-----

## 5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

Практические занятия (семинары) по дисциплине «Запись и воспроизведение информации» в соответствии с учебным планом не предусмотрены.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием балльно-рейтинговой системы.

Оценочные средства в полном объеме представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине «Запись и воспроизведение информации».

Предусмотрены следующие формы и процедуры текущего контроля и промежуточной аттестации:

Вид(ы) текущего контроля	Семестр (курс)
выполнение теста	4, 5
выступление на научной конференции по теме дисциплины	4, 5
написание научной статьи по теме дисциплины	4, 5
практикум (выполнение лабораторных работ)	4, 5
присутствие на занятии	4, 5
Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
зачет с оценкой	5

### 6.1. Оценочные средства для входного контроля (при наличии)

Входной контроль отсутствует.

### 6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Вопросы к тесту:

Какой функцией описывается фотографическое цветное изображение?

$F(x,y,\lambda)$

$F(x,y,t)$

$F(x,y,z)$

$F(x,y,z,t)$

$F(x,y)$

$F(x,y,z,\lambda)$

$F_{\lambda}(x,y,\lambda,x_0+Bc/2,t)$  и  $F_{\Pi}(x,y,\lambda,x_0-Bc/2,t)$

Какой функцией описывается изображение в стереокино?

$F(x,y,\lambda)$

$F(x,y,t)$

$F(x,y,z)$

$F(x,y,z,t)$

$F(x,y)$

$F(x,y,z,\lambda)$

$F_l(x, y, \lambda, x_0 + Vc/2, t)$  и  $F_p(x, y, \lambda, x_0 - Vc/2, t)$

Какой функцией описывается световая модель в голографии?

$F(x, y, \lambda)$

$F(x, y, t)$

$F(x, y, z)$

$F(x, y, z, t)$

$F(x, y)$

$F(x, y, z, \lambda)$

$F_l(x, y, \lambda, x_0 + Vc/2, t)$  и  $F_p(x, y, \lambda, x_0 - Vc/2, t)$

Как называется процесс совмещения сигнала с носителем записи, сопровождаемый преобразованием аргументов сигнала в пространственные координаты носителя записи?

Развертка

Укладка

Дискретизация

Свертка

Как называется процесс преобразования непрерывного сигнала в последовательность его значений, взятых через определенные интервалы?

Развертка

Укладка

Дискретизация

Свертка

Что происходит со звуковым сигналом, полученным в системе аналоговой записи при воспроизведении с ускоренным движением ленты относительно скорости при записи?

Смещение тона в высокие частоты

Смещение тона в низкие частоты

Появление детонаций

Появление шума в виде щелчков

Что является масштабным коэффициентом развертки при аналоговой записи звука на магнитной ленте?

Пространственная координата носителя записи  $x$

Скорость движения носителя записи относительно магнитной головки  $V$

Координата времени  $t$

Длина носителя записи  $X$

Что является масштабным коэффициентом развертки при записи изображения на киноплёнку?

Линейное увеличение киносъёмочного объектива  $\beta$

Скорость движения носителя записи  $V$

Пространственные координаты  $x, y$

Координата времени  $t$

По каким аргументам осуществляется дискретизация изображения в кинематографической системе с записью на киноплёнку?

Координата времени  $t$

Пространственная координата  $x$

Пространственная координата  $y$

Длина волны света  $\lambda$



Каково максимальное число измерений у существующих носителей записи?

- Три измерения
- Два измерения
- Одно измерение
- Четыре измерения

Какое число измерений у оптического диска DVD?

- Три измерения
- Два измерения
- Одно измерение
- Четыре измерения

По какому аргументу в аналоговом телевидении происходит развертка?

- Координата времени  $t$
- Пространственная координата  $x$
- Пространственная координата  $y$
- Длина волны света  $\lambda$

Выберите верные утверждения.

- Частота дискретизации обратно пропорциональна шагу дискретизации.
- Частота дискретизации прямопропорциональна шагу дискретизации.
- Чем меньше шаг дискретизации, тем точнее записывается сигнал.
- Чем больше шаг дискретизации, тем точнее записывается сигнал.
- Чем больше частота дискретизации, тем точнее записывается сигнал.
- Чем меньше частота дискретизации, тем точнее записывается сигнал.

В какой системе запись цветного изображения происходит за счет наличия трех слоев, чувствительных к красному, зеленому и синему?

- В кинематографической системе с записью на киноплёнку
- В цифровом кинематографе
- В телевидении
- В голографии

Каково функциональное назначение растра Байера в фотокамере?

- Осуществляет дискретизацию сигнала изображения по длине волны  $\lambda$
- Осуществляет развертку сигнала изображения по длине волны  $\lambda$

Какие функции являются импульсными реакциями системы?

- Функция рассеяния точки
- Функция рассеяния линии
- Функция рассеяния края
- Пространственная частотная характеристика
- Временная частотная характеристика

Какими свойствами обладает линейная система? Найдите верные утверждения.

Система линейна, если ее отклик на постоянный входной сигнал пропорционален ему и не зависит от его величины.

Система линейна, если ее отклик на переменный входной сигнал пропорционален ему и не зависит от его величины.

Гармонический сигнал, поданный на вход линейной системы, остается на выходе гармоническим, той же частоты и может отличаться только по амплитуде и фазе.

Гармонический сигнал, поданный на вход линейной системы, остается на выходе

гармоническим, той же частоты, той же амплитуды и фазы.

Гармонический сигнал, поданный на вход линейной системы, остается на выходе гармоническим, той же частоты, той же амплитуды, но может отличаться только по фазе.

Какое звено кинематографической системы с записью на киноленту наиболее критично к условию инвариантности к сдвигу?

Объектив

Кинолента

Киносъёмочная камера

Кинопроекторный аппарат

Какое звено кинематографической системы с записью на киноленту наиболее критично к условию линейности?

Объектив

Кинолента

Киносъёмочная камера

Кинопроекторный аппарат

Какой математической функцией описывается входной сигнал для импульсной реакции системы?

$\delta(x)$

$\exp(i2\pi fx)$

$\cos(2\pi fx)$

$\sin(2\pi fx)$

Какое математическое действие используется для нахождения выходного сигнала в линейной и инвариантной к сдвигу системе?

Свертка входного сигнала и импульсной реакции

Интеграл суперпозиции (входного сигнала и импульсной реакции)

Произведение входного сигнала и импульсной реакции

Сложение входного сигнала и импульсной реакции

Какое математическое действие используется для нахождения выходного сигнала в линейной и неинвариантной к сдвигу системе?

Свертка входного сигнала и импульсной реакции

Интеграл суперпозиции (входного сигнала и импульсной реакции)

Произведение входного сигнала и импульсной реакции

Сложение входного сигнала и импульсной реакции

Какое математическое действие используется для нахождения импульсной реакции многозвенной линейной и инвариантной к сдвигу системы?

Свертка импульсных реакций звеньев.

Интеграл суперпозиции импульсных реакций звеньев

Произведение импульсных реакций звеньев

Сложение импульсных реакций звеньев

Какое математическое действие используется для нахождения частотной характеристики многозвенной системы?

Свертка частотных характеристик звеньев

Интеграл суперпозиции частотных характеристик звеньев

Произведение частотных характеристик звеньев

Сложение частотных характеристик звеньев

Какие математические действия используются для нахождения спектра выходного сигнала?

Прямое преобразование Фурье выходного сигнала

Обратное преобразование Фурье выходного сигнала

Перемножение спектра входного сигнала и частотной характеристики системы

Сложение спектра входного сигнала и частотной характеристики системы

Свертка спектра входного сигнала и частотной характеристики системы

Чему равно преобразование Фурье функции  $\text{rect}(ax)$ ?

$\exp(i2\pi fx/a)$

$\cos(2\pi fx/a)$

$\sin(2\pi fx/a)$

1

$(1/a)\text{sinc}(\pi f/a)$

Чему равно преобразование Фурье функции  $\delta(x)$ ?

$\exp(i2\pi fx/a)$

$\cos(2\pi fx/a)$

$\sin(2\pi fx/a)$

1

$(1/a)\text{sinc}(\pi f/a)$

Какие искажения изображения могут возникнуть при невыполнении первого условия теоремы Котельникова в кинематографической системе с записью на киноплёнку?

Прерывистость движения

Мелькания изображения

Мигания изображения

Муар-эффект

Стробоскопический эффект

Какие искажения изображения могут возникнуть при невыполнении второго условия теоремы Котельникова в кинематографической системе с записью на киноплёнку?

Прерывистость движения

Дробления движущихся изображений

Мелькания изображения

Мигания изображения

Муар-эффект

Стробоскопический эффект

Что является причинами появления искажений первого рода?

При дискретизации в спектре сигнала появляется бесчисленное множество смещенных спектров, повторяющих спектр исходного сигнала и отстоящих на частотах кратных частоте дискретизации.

Частота исходного сигнала превышает значение, равное половине частоты дискретизации  $f_d/2$ .

Фильтр на выходе пропускает частоты, большие половины частоты дискретизации.

Система нелинейна

Что является причинами появления искажений второго рода?

При дискретизации в спектре сигнала появляется бесчисленное множество смещенных спектров, повторяющих спектр исходного сигнала и отстоящих на частотах кратных частоте дискретизации.

Частота исходного сигнала превышает значение, равное половине частоты дискретизации  $f_d/2$ .

Фильтр на выходе пропускает частоты, большие половины частоты дискретизации.  
Система нелинейна.

Какие условия необходимо выполнить согласно теореме Котельникова для того, чтобы не возникали искажения, обусловленные дискретизацией сигнала?

Частота дискретизации должна быть как минимум в два раза больше максимальной частоты исходного сигнала.

Частота дискретизации должна быть больше максимальной частоты исходного сигнала.

Частота исходного сигнала должна быть как минимум в два раза больше частоты дискретизации.

На выходе необходимо применять фильтр со срезом частотной характеристики на частоте  $f_d/2$ , равной половине частоты дискретизации.

На выходе необходимо применять фильтр со срезом частотной характеристики на частоте  $f_d$ , равной частоте дискретизации.

На выходе необходимо применять фильтр со срезом частотной характеристики на частоте  $2f_d$ , равной удвоенной частоте дискретизации.

Что понимают под коэффициентом искажений первого рода?

Отношение энергии колебаний в ложной части спектра исходного сигнала с частотой, большей  $f_d/2$ , к общей энергии колебаний в спектре исходного сигнала.

Отношение энергии колебаний в полезной части спектра сигнала с частотой меньше  $f_d/2$  к общей энергии колебаний в спектре исходного сигнала.

Отношение энергии колебаний в ложной части спектра исходного сигнала с частотой, меньше  $2f_d$ , к общей энергии колебаний в спектре исходного сигнала.

Отношение энергии ложных колебаний с частотой, большей  $f_d/2$ , к общей энергии колебаний в спектре выходного сигнала.

Какое математическое выражение используется для пересчета частотной характеристики, найденной экспериментально для П-образного сигнала, к гармоническому сигналу.

Формула Кольмана

Интеграл суперпозиции

Интеграл свертки

Преобразование Фурье

Формула Эйлера

Принцип суперпозиции

Найдите верные определения пространственной частотной характеристики.

Представляет собой зависимость коэффициента передачи контраста  $K$  от пространственной частоты  $f$  (или зависимость коэффициента передачи модуляции от пространственной частоты).

Показывает амплитуду сигнала на выходе системы, если на вход подан гармонический сигнал изображения с амплитудой, равной единице.

Может быть найдена прямым преобразованием Фурье от импульсной реакции системы (звена).

Может быть найдена обратным преобразованием Фурье от импульсной реакции системы (звена).

Может быть найдена отношением контраста на входе системы к контрасту на выходе.

Какое математическое действие используется для нахождения функции рассеяния точки многозвенной линейной и инвариантной к сдвигу системы?

Одномерная свертка функций рассеяния точки звеньев

Двумерная свертка функций рассеяния точки звеньев

Произведение функций рассеяния точки звеньев

Сложение функций рассеяния точки звеньев

Какое математическое действие используется для нахождения функции рассеяния линии многозвенной линейной и инвариантной к сдвигу системы?

- Одномерная свертка функций рассеяния линии звеньев
- Двумерная свертка функций рассеяния линии звеньев
- Произведение функций рассеяния линии звеньев
- Сложение функций рассеяния линии звеньев

Какое математическое действие используется для нахождения функции рассеяния края многозвенной линейной и инвариантной к сдвигу системы?

- Одномерная свертка функций рассеяния края звеньев.
- Двумерная свертка функций рассеяния края звеньев.
- Произведение функций рассеяния края звеньев.
- Сложение функций рассеяния края звеньев.
- Напрямую найти функцию рассеяния края системы невозможно. От функции рассеяния края можно дифференцированием перейти к функции рассеяния линии.

Какие утверждения верны для дифракционно-ограниченной некогерентной оптической системы?

- С увеличением пространственной частоты вплоть до некоторой максимальной  $f_{\text{пред}}$  частоты контраст не изменен, а начиная с этой пространственной частоты, он резко снижается.
- С увеличением пространственной частоты плавно снижается контраст (глубина модуляции).
- С увеличением относительного отверстия объектива возрастает предельная пространственная частота  $f_{\text{пред}}$ .
- Чем меньше длина волны, тем выше значение предельной пространственной частоты  $f_{\text{пред}}$ .
- Чем больше длина волны, тем выше значение предельной пространственной частоты  $f_{\text{пред}}$ .
- С увеличением диафрагменного числа объектива возрастает предельная пространственная частота  $f_{\text{пред}}$ .
- С увеличением относительного отверстия объектива ПЧХ дефокусировки спадает быстрее.
- С увеличением диафрагменного числа объектива ПЧХ дефокусировки спадает быстрее.

Какой фотографический материал имеет наибольшую разрешающую способность?

- Позитивная киноплёнка
- Плёнка для аэрофотосъёмки
- Негативная фото- и киноплёнка
- Голографическая пластина

С какой целью на фотографический материал впечатывают оптический клин?

- Для нахождения разрешающей способности фотографического материала
- Для построения характеристической кривой фотографического материала
- Для определения размера зерна фотографического материала
- Для нахождения функции рассеяния линии
- Для нахождения функции рассеяния края

Найдите верные утверждения.

- Повышение яркости экрана от 48 до 200 – 300 кд/м<sup>2</sup> приводит к увеличению разрешающей способности глаза.
- При удалении зрителя от экрана в воспроизводимом изображении увеличиваются пространственные частоты  $f_c$ , приведенные к поверхности сетчатки глаза, и изображение воспринимается с более высокой четкостью.
- Разрешающая способность зрительного анализатора выше для середины видимого участка

спектра ( $\lambda 560-580$  нм ) и снижается к его краям ( $\lambda 400$  и  $\lambda 700$  нм).

При приближении зрителя к экрану в воспроизводимом изображении уменьшаются пространственные частоты  $f_c$  , приведенные к поверхности сетчатки глаза, и изображение воспринимается с более высокой четкостью.

Повышение яркости экрана от 48 до 200 – 300 кд/м<sup>2</sup> приводит к уменьшению разрешающей способности глаза.

Разрешающая способность зрительного анализатора выше для коротких длин волн видимого спектра и ниже для больших длин волн видимого спектра.

Яркость экрана не влияет на разрешающую способность глаза.

Какой параметр не влияет на значение информационной плотности системы?

Разрешающая способность системы

Размеры кадра

Показатель степени аппроксимирующей функции пространственной частотной характеристики

В каких единицах рассчитывается информационная плотность системы?

мм

мм<sup>2</sup>

нат. ед.

нат. ед./мм<sup>2</sup>

лин/мм

Что не способствует увеличению информационной емкости кинематографической системы с записью на киноплёнку?

Использование в кинематографической системе киноплёнок с малыми размерами кадра.

Использование в кинематографической системе киноплёнок с высокой разрешающей способностью.

Снижение уровня засветки в кинозале.

Повышение яркости экрана при проекции.

Какой субъективный параметр откладывается на сенсорной характеристике при использовании в качестве объективного критерия коэффициента информативности?

Четкость

Детальность

Резкость

Светлота

Найдите верные утверждения.

С увеличением яркости экрана возрастает частота слияния мельканий зрительного анализатора.

С уменьшением яркости экрана возрастает частота слияния мельканий зрительного анализатора.

Яркость экрана не влияет на частоту слияния мельканий зрительного анализатора.

При уменьшении коэффициента заполнения импульсов возрастает частота слияния мельканий зрительного анализатора.

Коэффициент заполнения импульсов не влияет на величину частоты слияния мельканий зрительного анализатора.

В каком диапазоне частоты глаз наиболее чувствителен к мельканиям?

8 – 12 Гц

48-60 Гц

0-1 Гц

20-30 Гц

Какой функцией аппроксимируется временная частотная характеристика зрительного анализатора?

$\exp[-4,8(v/v_{кр})^2]$   
 $\cos(2\pi v_{кр}/v)$   
 $\sin(2\pi v_{кр}/v)$   
 $(1/a)\text{sinc}(\pi v/v_{кр})$   
 $\exp[4,8\pi(v_{кр}/v)^2]$

Какой параметр оказывает существенное влияние на величину коэффициента искажений первого рода?

Коэффициент обтюрации съемочного аппарата.  
Форма характеристики обтюрации съемочного аппарата.  
Коэффициент обтюрации проекционного аппарата.  
Форма характеристики обтюрации проекционного аппарата.

Какими действиями можно избавиться от возникновения стробоскопического эффекта в изображении?

Увеличить время выдержки в съемочной камере.  
Увеличить угол раскрытия обтюратора съемочной камеры.  
Уменьшить время выдержки в съемочной камере.  
Уменьшить угол раскрытия обтюратора съемочной камеры.  
Увеличить время проекции кадров.  
Уменьшить время проекции кадров.  
Повысить частоту съемки так, чтобы удовлетворялось условие теоремы Котельникова.

Что может стать причиной появления миганий изображения?

Съемка со стандартной частотой при использовании для освещения сцены источника света с пульсирующим световым потоком.  
Съемка с повышенной частотой для получения эффекта замедленного движения при использовании для освещения сцены источника света с пульсирующим световым потоком.  
Пересъемка изображения с киноэкрана или монитора.  
Цейтраферная съемка объектов, освещенных естественным освещением.  
Съемка со стандартной частотой быстродвижущихся объектов.  
Повышенная яркость экрана.  
Съемка и проекция со стандартной частотой.

Какой коэффициент обтюрации следует выставить в киносъемочной камере для того, чтобы максимально ослабить стробоскопический эффект в изображении?

0,5  
0,25  
0,75  
1,0

Пусть съемка ведется в павильоне со стандартной частотой 24 кадр/с, газоразрядные источники света питаются от сети переменного тока с частотой 50 Гц. Какой угол раскрытия обтюратора следует выставить в камере для того, чтобы не возникали мигания изображения?

180,0°  
144,0°  
172,8°  
157,8

Какими способами возможно ослабить межстрочные мелькания, возникающие при чересстрочной развертке?

Увеличением диаметра воспроизводящего элемента

Увеличением числа строк в изображении

Повышением частоты мельканий

Увеличением яркости экрана

Повышением коэффициента обтюрации киносъёмочной камеры

Тема 6. Цифровая запись сигналов

Что понимают под ошибкой квантования?

Разницу между истинным значением сигнала  $F^*(t)$  и его квантованным приближением  $F_{кв}(t)$ .

Расстояние между соседними разрешенными уровнями квантования.

Шаг квантования приведенный к значению яркости изображения на экране.

Какие этапы не относятся к аналого-цифровому преобразованию сигнала?

Фильтрация нижних частот на входе.

Дискретизация

Квантование

Кодирование

Фильтрация верхних частот на выходе.

Укладка

Что характерно для ошибки квантования при использовании неравномерной шкалы?

Ошибка квантования увеличивается для больших значений сигнала.

Ошибка квантования уменьшается для больших значений сигнала.

Ошибка квантования остается неизменной для любого значения сигнала.

Что понимают под переходной характеристикой квантующего устройства?

Зависимость значения выходного квантованного сигнала  $F_{кв}(t)$  от его входного значения.

Отклик квантующего устройства на бесконечно короткий сигнал.

Расстояние между соседними разрешенными уровнями квантования.

Сколько бит требуется для записи сигнала с динамическим диапазоном 96 дБ?

16 бит

24 бит

20 бит

18 бит

Какое искажение может возникнуть в изображении при недостаточном количестве уровней квантования?

Муар-эффект

Дробление изображения

Прерывистость

Оконтуривание

С какой целью в некоторых видеокамерах используется квантование с логарифмической шкалой?

Чтобы сжать поток данных

Чтобы ослабить прерывистость изображения

Чтобы выполнить коррекцию яркости изображения



Что может стать причиной оконтуривания изображения?

- Недостаточное количество уровней квантования.
- Коррекция градаций яркости и цвета изображения.
- Пространственная фильтрация изображения.
- Высокий уровень засветки в кинозале.

Какие методы компрессии относятся к методам устранения пространственной избыточности изображения?

- Дискретное косинусное преобразование
- Вейвлет-преобразование
- Метод Хаффмана
- Арифметическое сжатие
- Кодирование GOP-структуры

В чем заключается идея метода Хаффмана?

Битовые цепочки фиксированной длины заменяются на битовые цепочки различной длины в зависимости от частоты появления значения в последовательности. Часто встречающиеся значения записываются коротким кодом, а редко встречающиеся длинным кодом.

Битовые цепочки различной длины заменяются на битовые цепочки фиксированной длины в зависимости от частоты появления значения в последовательности. Часто встречающиеся значения записываются длинным кодом, а редко встречающиеся коротким кодом.

Записываются не сами значения, а разность между текущим и предыдущим значением.

Какими способами можно устранять заметность растровой структуры изображения?

- За счет усиления фильтрации пространственных частот.
- За счет усиления фильтрации временных частот.
- Путем повышения разрешения изображения.
- Увеличением количества уровней квантования.

Что может являться причиной появления «эффекта гребенки»?

Вывод изображения, записанного с чересстрочной разверткой на экране с прогрессивной разверткой.

Вывод изображения, записанного с прогрессивной разверткой на экране с чересстрочной разверткой.

Использование чересстрочной развертки при записи и воспроизведении.

Использование прогрессивной развертки при записи и воспроизведении.

Какой метод передискретизации позволяет изменять разрешение изображения в нецелое число раз, как в сторону увеличения, так и уменьшения?

Метод прореживания данных.

Метод блочной обработки.

Метод передискретизации с интерполяцией и фильтром.

При каких условиях в изображении возникает цветной муар-эффект?

При съемке камерой, у которой на матрицу нанесен цветовой растр Байера, и при условии, что объект съемки имеет периодическую структуру, период которой близок к расстоянию между светочувствительными элементами сенсора цифровой камеры.

При съемке камерой с тремя сенсорами и светоделительной системой, и при условии, что объект съемки имеет периодическую структуру, период которой близок к расстоянию между светочувствительными элементами сенсора цифровой камеры.

При компрессии цветного изображения, содержащего объекты с мелкой структурой методом

дискретного косинусного преобразования.

Какими способами возможно усилить фильтрацию пространственных частот фотографических изображений?

Применением методов цифровой обработки изображений.

Применением в съемочной камере матричного сенсора с линзовым точечным недиафрагмированным растром.

Применением в съемочной камере матричного сенсора с большим размером светочувствительного элемента, близким к значению шага дискретизации.

Увеличением количества уровней квантования изображения.

Повышением разрешения сенсора съемочной камеры.

Дефокусировкой объектива съемочной камеры.

Во сколько раз происходит сжатие данных при использовании цветовой субдискретизации изображения в формате 4:2:2?

В 2,0 раза

В 4,0 раза

В 1,5 раза

В 2,5 раза

В какой из представленных систем записи изображения выше цифровой поток данных?

Разрешение 2К, частота смены кадров 48 кадр/с, п8 бит.

Разрешение 4К, частота смены кадров 24 кадр/с, п8 бит.

Какой частотный диапазон должен быть передан системой для воспроизведения физически точного звукового сигнала?

От 20 до 20 000 Гц

От 20 до 16 000 Гц

От 20 до 24 000 Гц

От 100 до 8 000 Гц

Какой динамический диапазон должен быть передан системой для воспроизведения физически точного звукового сигнала?

70 дБ

140 дБ

120 дБ

40 дБ

От чего зависит максимальная временная частота звукового сигнала, записываемого в аналоговой системе?

От максимальной пространственной частоты системы записи-тиражирования-воспроизведения

От скорости движения носителя относительно головки записи/чтения

От ширины дорожки фонограммы

От длины волны записываемого звукового сигнала

К какой частоте наиболее чувствителен слуховой анализатор?

3-3,5 кГц

1-1,5 кГц

10-11 кГц

1-1,5 кГц

Какой динамический диапазон должен быть передан системой для воспроизведения речевого

сигнала?

- 70 дБ
- 140 дБ
- 120 дБ
- 40 дБ

Какой частотный диапазон должен быть передан системой для воспроизведения речевого сигнала?

- От 20 до 20 000 Гц
- От 20 до 16 000 Гц
- От 20 до 24 000 Гц
- От 100 до 8 000 Гц

Как происходит тиражирование фотографической фонограммы?

- С контартипированием
- Без контратипирования

Какие искажения звука могут возникнуть, если не выполняется первое и второе условия теоремы Котельникова?

Трансформация высоких звуковых частот в более низкие, которых не было в исходном сигнале

- Комбинационные искажения в виде разностной частоты
- Детонации
- Нелинейные искажения

На каком свойстве слуха основано полосное кодирование звукового сигнала?

- Частотное маскирование.
- Временное маскирование.
- Отличие в локализации звукового сигнала различных частот в пространстве
- Ограничение частотного и динамического диапазона

### 6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Практические задания к зачету с оценкой:

1. Свертка функций. Физический смысл свертки. Привести пример применения свертки для оценки воспроизводящих свойств систем ЗТВ. Найти свертку функций  $F_1(x) = (1/A)\text{rect}(x/A)$  и  $F_2(x) = (1/A)\text{rect}(x/A)$ .
2. В системе ЗТВ два последовательно соединенных звена имеют импульсные реакции  $F_{01}(x) = F_{02}(x) = (1/A)\text{rect}(x/A)$ . Найти итоговую импульсную реакцию системы и ее ПЧХ. Показать два возможных пути решения задачи.
3. На вход системы ЗТВ подан сигнал  $F_{вх}(x) = 1 + \cos(2\pi f_0 x)$ . Найти выходной сигнал, если ПЧХ  $K(f) = \text{sinc}(\pi f A)$ , а  $f_0 = 0,5/A$ .
4. Спектр сигнала, нахождение спектра выходного сигнала в линейных системах. Пусть на вход системы ЗТВ подан сигнал  $F_{вх}(x)$ . Найти выходной сигнал, если известна ПЧХ системы  $K(f)$ . Указать два пути решения задачи.
5. Нахождение ПЧХ по известным функциям рассеяния точки, линии и края. Найти ПЧХ системы, если ее ФРТ описывается функцией с разделяющимися переменными " $F_T(x,y) = F_{Tx}(x)F_{Ty}(y) = (1/A)\text{rect}(x/A)(1/B)\text{rect}(y/B)$ ".
6. Информационная емкость и информационная плотность кинематографических и фотографических систем. Коэффициент информативности. Пусть система фотографического аппарата имеет частотную характеристику  $K(f) = \exp[-3,2(f/50)^2]$ . Найти информационную плотность записи  $H_p'$  в этом фотоаппарате.
7. Стробоскопический эффект. Пусть колесо имеет 5 спиц и вращается с частотой 10 об/с,

частота съемки равна 24 кадр/с. Как колесо будет вращаться в изображении, проецируемом на экран?

8. Мигания изображения, методы борьбы с этими искажениями. Пояснить возникновение миганий на примере съемки с частотой 24 кадр/с, когда объект съемки освещен источником, питаемым от сети переменного тока 50Гц.

9. Фильтрация временных частот при кинопроекции. Искажения II рода в кинематографе, их количественная оценка. Найти коэффициент искажений II рода, если известны условия: частота проекции 60 кадр/с, безобтюраторная проекция, временная частотная характеристика ЗА описывается формулой  $K_{за}(v) = \exp[-4,8(v/60)^2]$ .

10. ВЧХ зрительного анализатора, её экспериментальное нахождение. Вычислить частоту слияния мельканий ЗА и ВЧХ ЗА для условий рассматривания изображения в кинотеатре, если яркость экрана составляет  $100 \text{ кд/м}^2$ , а коэффициент обтюрации 0,5.

11. Субдискретизация цветного цифрового изображения. Форматы кодирования цвета, цифровой поток данных при записи цветного изображения с субдискретизацией. Рассчитать цифровой поток данных, если известно, что размер изображения составляет  $3840 \times 2160$  пикселей, частота смены кадров при прогрессивной развертке 50 кадр/с, глубина цвета 14 бит, а кодирование цвета по схеме 4:2:0.

12. Цифровая запись звука. Частота дискретизации, количество уровней квантования, динамический диапазон. Найти параметры системы цифровой записи звука (частоту дискретизации, количество разрядов кодирования), если требуется передать частотный диапазон до 20 кГц и динамический диапазон до 96 дБ.

13. Частотная характеристика. Частотная характеристика многозвенной системы. Система ЗТВ содержит три последовательно соединенных звена А, В, С с импульсными реакциями  $F_{оа}(x)$ ,  $F_{об}(x)$ ,  $F_{ос}(x)$ . Найти импульсную реакцию системы и ее пространственную частотную характеристику.

14. Объект кино съемки освещен ртутными лампами дневного света, питаемыми от сети переменного тока с частотой 50 Гц. Найти частоту колебаний яркости изображения на киноэкране и определить значения времени выдержки и коэффициента обтюрации, при которых мигания не возникают, если частота съемки составляет 30 кадр/с. Покажите спектр объекта и его изображения.

15. Высота изображения экрана телевизора на поверхности сетчатки глаза равна 4 мм, а разрешающая способность зрительного анализатора на поверхности сетчатки равна  $150 \text{ мм}^{-1}$ . При каком количестве активных строк на экране телевизора искажения второго рода будут полностью отсутствовать?

16. Критическая частота слияния мельканий ЗА равна 48 Гц. При какой частоте кинопроекции будут полностью устранены искажения второго рода? При какой частоте кинопроекции будут устранены искажения в виде дробления изображения?

17. Скорость цифрового потока в системе записи звука равна 1 Мбит/с. Какая скорость носителя должна быть принята для записи этого потока, если разрешающая способность системы записи, тиражирования, воспроизведения равна  $1000 \text{ л/мм}^2$ ?

18. Объект кино съемки освещен ртутными лампами дневного света, питаемыми от сети переменного тока с частотой 50 Гц. Найти частоту колебаний яркости изображения на киноэкране и указать способы устранения миганий, если частота съемки составляет 960 кадр/с, а частота проекции 24 кадр/с.

19. Приведите график зависимости освещенности от пространственной координаты, соответствующий выходному изображению при квантовании с равномерным шагом, если яркость входного изображения равномерно возрастает. Определить число уровней квантования при записи 12-битного изображения.

Теоретические вопросы к зачету с оценкой:

1. Развёртка, дискретизация и укладка сигналов. Дискретизация многомерных сигналов изображения в фотографии, кинематографе и в телевидении.

2. Понятие о линейных системах. Принцип суперпозиции. Нелинейность фотографического процесса. Условие Гольдберга. Динамический диапазон цифровой камеры в зависимости от светочувствительности, режима брэкетинга экспозиции.
3. Инвариантная к сдвигу система. Интеграл суперпозиции, свёртка. Импульсная реакция системы. Нахождение выходного сигнала по заданному входному сигналу в линейных системах. Теорема свёртки.
4. Функции рассеяния точки, линии и края. Их взаимосвязь.
5. Воспроизводящие свойства оптических систем. ПЧХ дифракционно ограниченного объектива. Экспериментальное нахождение ПЧХ оптических систем. Формула Кольмана.
6. Воспроизводящие свойства киноплёнок. Формула Фризера. Экспериментальное нахождение ПЧХ киноплёнок. Формула Кольмана.
7. ПЧХ зрительного анализатора, её экспериментальное нахождение.
8. Идеальный фильтр нижних частот в системах с дискретизацией сигнала. О возможности восстановления сигналов без искажений при использовании реальных фильтров.
9. Теорема Котельникова. Эквивалентная схема преобразований сигнала при его дискретизации. Дискретизирующая функция.
10. Фильтрация временных частот в киносъёмочном аппарате. Искажения I-го рода в кинематографе, их количественная оценка.
11. Принцип цифровой записи сигнала. Дискретизация, квантование, кодирование, укладка сигнала. Достоинства и недостатки цифровой записи. Эквивалентная схема преобразований сигнала при его цифровой записи и воспроизведении.
12. Восприятие звука слуховым анализатором. Компрессия звука при его цифровой записи. Устранение психоакустической и статистической избыточности звука.
13. Аналоговая запись звука. Эквивалентная схема и принцип аналоговой записи звука, типы фотографических фонограмм и основные параметры качества звука. Многоканальный цифровой звук в кинематографе. Звуковые дорожки на современной фильмокопии, параметры записи. Достоинства цифровой записи.
14. Цифровая запись изображения. Основные параметры записи, стандарты ТВ, ТВЧ, цифрового кинематографа.
15. Способы развертки телевизионного изображения. Возникающие искажения, методы борьбы с ними.
16. Матричные сенсоры ПЗС и КМОП. Фильтрация пространственных частот в зависимости от размеров светочувствительных элементов. Искажения изображения, возникающие при дискретизации по пространственным координатам и методы борьбы с ними.
17. Влияние частоты пространственной дискретизации на качество цифрового изображения. Методы передискретизации изображения с применением цифровой обработки.
18. Квантование цифрового изображения. Способы квантования. Качество изображения в зависимости от количества уровней квантования. Количество уровней квантования при записи изображения в ТВ, ТВЧ, цифровом кинематографе.
19. Компрессия изображения при его цифровой записи.

#### 6.4. Балльно-рейтинговая система

Оценка успеваемости с применением балльно-рейтинговой системы заключается в накоплении обучающимися баллов за активное, своевременное и качественное участие в определенных видах учебной деятельности и выполнение учебных заданий в ходе освоения дисциплины.

Конкретные виды оцениваемой деятельности	Количество баллов за 1 факт (точку) контроля	Количество фактов (точек) контроля	Баллы (максимум)
Обязательная аудиторная работа			
Практикум (Выполнение лабораторных работ)	15	2	30
Присутствие на занятии	10	3	30
Обязательная самостоятельная работа			
Выполнение теста	10	1	10
Дополнительная аудиторная и самостоятельная работа (премиальные баллы)			
Выступление на научной конференции по теме дисциплины	10	1	10
Написание научной статьи по теме дисциплины	10	1	10
ИТОГО в рамках текущего контроля	70 баллов		
ИТОГО в рамках промежуточной аттестации	30 баллов		
ВСЕГО по дисциплине за семестр	100 баллов		

Итоговая оценка по дисциплине выставляется на основе накопленных баллов в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с таблицей:

#### Система оценивания результатов обучения по дисциплине

Шкала по БРС	Отметка о зачете	Оценка за экзамен, зачет с оценкой
85 – 100	зачтено	отлично
70 – 84		хорошо
56 – 69		удовлетворительно
0 – 55	не зачтено	неудовлетворительно

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### 7.1. Литература

1. Янова, Е. А. Техника и технология производства аудиовизуальных программ : учебное пособие / Е. А. Янова, М. И. Гитис. - Санкт-Петербург : СПбГИКиТ, 2018. - 129 с.. - Режим доступа: для автор. пользователей. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.  
[https://books.gukit.ru/pdf//2019/Uchebnaja%20literatura/177i\\_Janova\\_Gitis\\_Tehnika\\_tehnologija\\_proizvodstva\\_audioviz\\_programm\\_UP\\_2018.pdf](https://books.gukit.ru/pdf//2019/Uchebnaja%20literatura/177i_Janova_Gitis_Tehnika_tehnologija_proizvodstva_audioviz_programm_UP_2018.pdf)
2. Гитис, М. И. Аппараты записи первичных фонограмм [ Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов : рекомендовано методсоветом по направлению / М. И. Гитис, С. В. Харченко, Е. А. Янова ; С.-Петерб. гос. ин-т кино и телев. - Санкт-Петербург : СПбГИКиТ, 2016. - 66 с.- Электрон. версия печ. публикации.- Режим доступа: по логину и паролю.  
[http://books.gukit.ru/pdf/2013\\_1/000315.pdf](http://books.gukit.ru/pdf/2013_1/000315.pdf)
3. Буль, М. П. Запись и обработка видеосигналов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. П. Буль ; С.-Петерб. гос. ин-т кино и телев. - Санкт-Петербург : СПбГИКиТ, 2019. - 94 с. - Электрон. версия печ. публикации.  
[http://books.gukit.ru/pdf//2019/Uchebnaja%20literatura/Bul\\_Zapis\\_i\\_obrabotka\\_videosignalov\\_UMP\\_2019.pdf](http://books.gukit.ru/pdf//2019/Uchebnaja%20literatura/Bul_Zapis_i_obrabotka_videosignalov_UMP_2019.pdf)
4. Гребенников, О. Ф. Основы записи и воспроизведения информации (в аудиовизуальной технике) : учебное пособие для вузов / О. Ф. Гребенников, Г. В. Тихомирова. - СПб. : СПбГУКиТ, 2002. - 712 с. - ISBN 5-94760-007-2. - Текст : непосредственный.  
<https://www.gikit.ru/lib/catalog>
5. Акустические основы звукорежиссуры и оборудование студий звукозаписи : курс лекций на I и II курсах звукорежиссерского факультета / Б. Я. Меерзон. - М. : ГИТР, 2009. - 260 с. - ISBN 978-5-942237-029-9. - Текст : непосредственный.  
<https://www.gukit.ru/lib/catalog>
6. Газеева, И. В. Основы записи и воспроизведения информации [Электронный ресурс] : учебное пособие в двух частях. Ч. 1 / И. В. Газеева, Г. В. Тихомирова ; С.-Петерб. гос. ин-т кино и телев. - Санкт-Петербург : СПбГИКиТ, 2018. - 227 с. - Электрон. версия печ. публикации режим доступа: по логину и паролю  
[http://books.gukit.ru/pdf//2018/Uchebnaja%20literatura/Gazeeva\\_Tihomirova\\_Osnovy\\_zapisi\\_i\\_vosproizvedeniya\\_inf\\_UP\\_2\\_2018.pdf](http://books.gukit.ru/pdf//2018/Uchebnaja%20literatura/Gazeeva_Tihomirova_Osnovy_zapisi_i_vosproizvedeniya_inf_UP_2_2018.pdf)
7. Газеева, И. В. Основы записи и воспроизведения информации [Текст] : учебное пособие в двух частях. Ч. 1 / И. В. Газеева, Г. В. Тихомирова ; С.-Петерб. гос. ин-т кино и телев. - Санкт-Петербург : СПбГИКиТ, 2018. - 227 с.  
<https://www.gukit.ru/lib/catalog>
8. Тарасов, Б. Н. Основы записи и воспроизведения информации [Текст] : учебно-методическое пособие. Основы анализа для оценки линейных аудиовизуальных систем / Б. Н. Тарасов. - Часть 1. - : Изд-во СПбГУКиТ, 2007. - 46 с.  
<https://www.gukit.ru/lib/catalog>
9. Тихомирова, Г. В. Физические основы получения зрительной информации [Электронный ресурс] / Г. В. Тихомирова ; СПбГУКиТ. - СПб. : Изд-во СПбГУКиТ, 2005. - 146 с.  
<http://books.gukit.ru/pdf/fulltext/114.pdf>

- 10 Гребенников, О. Ф. Основы записи и воспроизведения информации (в аудиовизуальной технике) [Текст] : учебное пособие для вузов: рекомендовано Мин. образования / О.Ф. Гребенников, Г.В. Тихомирова. - СПб. : СПбГУКиТ, 2002. - 712 с.  
<https://www.gukit.ru/lib/catalog>

## 7.2. Интернет-ресурсы

1.

## 7.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Microsoft Office  
Microsoft Windows

## 7.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронный каталог библиотеки СПбГИКиТ. <https://www.gukit.ru/lib/catalog>  
Электронная библиотечная система издательства «ЛАНЬ». <http://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «Айбукс-ру». <http://ibooks.ru>

## 7.5. Материально-техническое обеспечение

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория	Рабочее место преподавателя, оборудованное компьютером и мультимедийным проектором. Рабочие места обучающихся. Доска (интерактивная доска) и/или экран.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места обучающихся оборудованные компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду института.
Компьютерный класс	Компьютеры с выходом в «Интернет».



## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Одним из важнейших видов учебных занятий являются лекции. Они составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине.

Подготовка лекции непосредственно начинается с разработки преподавателем структуры рабочего лекционного курса по конкретной дисциплине. Руководством здесь должна служить рабочая программа. Учебный план и рабочая программа служат основой разработки рабочего лекционного курса.

После определения структуры лекционного курса по темам можно приступить к подготовке той или иной конкретной лекции. Методика работы над лекцией предполагает примерно следующие этапы:

- выяснение того, что и в каком объеме было изучено студентами ранее по родственным дисциплинам;
- определение места изучаемой дисциплины в учебном процессе подготовки бакалавра;
- отбор материала для лекции;
- определение объема и содержания лекции;
- выбор последовательности и логики изложения, составление плана лекции;
- подбор иллюстративного материала;
- выработка манеры чтения лекции.

Отбор материала для лекции определяется ее темой.

Преподавателю следует тщательно ознакомиться с содержанием темы в базовой учебной литературе, которой пользуются студенты, определить объем и содержание лекции. Не следует планировать чтения на лекциях всего предусмотренного программой материала в ущерб полноте изложения основных вопросов. Лекция должна содержать столько информации, сколько может быть усвоено аудиторией в отведенное время. Применяются также лекции-визуализации, наполненные рисунками, графиками, примерами. Лекции-визуализации проходят с применением технических средств обучения.

Лекцию нужно разгружать от части материала, переносить его на самостоятельное изучение. Самостоятельно изученный студентами материал, наряду с лекционным, выносится на зачет с оценкой.

Кроме того, при выборе объема лекции необходимо учитывать возможность «среднего» студента записать ту информацию, которую он должен обязательно усвоить.

Содержание лекции должно отвечать ряду принципов: целостность, научность, доступность, систематичность и наглядность. Следует учесть, что степень сложности лекционного материала должна соответствовать уровню развития и имеющемуся запасу знаний и представлений студентов. Стремясь к доступности изложения, нельзя снижать его научность. Проводятся также лекции-визуализации, наполненные рисунками, графиками, примерами. Лекции-визуализации проходят с применением технических средств обучения.

Для систематичности изложения необходимо соблюдение ряда педагогических правил:

- взаимосвязь изучаемого материала с ранее изученным, постепенное повышение сложности рассматриваемых вопросов;
- взаимосвязь частей изучаемого материала;
- обобщение изученного материала;
- стройность изложения материала по содержанию и внешней форме его подачи, рубрикация курса, темы, вопроса.

Для выполнения лабораторных занятий группу студентов необходимо разбить на бригады (малые группы) по 2-3 человек. Каждая бригада выполняет работу за отдельным компьютером или установкой.

По итогам лабораторной работы студенты представляют электронный отчет в формате Word и включают необходимые формулы и результаты расчетов в виде таблиц и графиков, описание используемых методов и параметров цифровой обработки, примеры полученных в результате

изображений и выводы по итогам проделанного исследования. Защита лабораторных работ проводится бригадами. Защита каждой работы и предъявление отчетов обязательны.

Закрепление теоретического материала производится во время занятий путем тестирования.

В целях подготовки к последующим занятиям и итоговому контролю (промежуточной аттестации), защищенные отчеты, как учебный материал находится у студентов.

Самостоятельная работа студентов является видом учебных занятий и имеет целью закрепления и углубления полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и зачету.

Самостоятельная работа методически контролируется во время аудиторных занятий.

Самостоятельная работа по выполнению заданий преподавателей выполняется студентами с использованием учебных пособий в читальных залах, в компьютерных классах и лабораториях, на кафедрах, дома. Самостоятельная работа может проводиться под руководством преподавателей как вид аудиторного учебного занятия.

Консультации являются одной из форм руководства самостоятельной работой студентов и оказания им помощи в освоении учебного материала. Групповые консультации проводятся в дни и часы, определенные расписанием занятий. Возможны также индивидуальные консультации.

Контроль успеваемости студентов проводится с целью определения уровня их теоретической и практической подготовки, качества выполнения учебных планов и программ обучения.

Изучать разделы дисциплины рекомендуется по темам в соответствии с содержанием рабочей программы дисциплины, придерживаясь следующего порядка:

1. Ознакомиться с программой по этой теме.
2. Прочитать лекционный материал и страницы рекомендованных учебников, которые раскрывают содержание данной темы. При первом чтении следует уяснить основные положения. При втором чтении следует вносить особо важные положения, схемы, модели, отсутствующие в конспекте. Отметить вопросы, которые оказались непонятными.
3. По возможности получить консультацию преподавателя, если непонимание частных вопросов препятствует дальнейшему пониманию дисциплины.
4. Изучить материал тщательно, стремясь понять и усвоить основные теоретические положения, закономерности, характеризующие тот или иной метод обработки изображения.
5. В процессе изучения следует дополнить конспект лекций материалами, облегчающими понимание данной темы. Такой конспект позволит улучшить теоретическую подготовку и сэкономит время при подготовке к зачету.
6. В конспекте должны присутствовать следующие материалы:
  - необходимые схемы, модели, методы;
  - пояснения, касающиеся принципа работы, особенностей различных методов, возможности их использования. Основные формулировки;
  - краткие выводы по изучаемой теме.

В целом обучение строится по классической схеме изложения материала с последующим закреплением и контролем качества усвоения материала. Для этого в каждой теме предусмотрены блоки: информационные, практические и блоки самоконтроля.

Основные сведения курса изложены в информационных блоках (лекционный материал, рекомендуемая литература).

Лабораторная работа считается выполненной полностью после защиты ее преподавателю. Лабораторные работы могут выполняться обучающимися как самостоятельно, так и в малых группах.

Контроль и самоконтроль проводится в течение всего периода изучения дисциплины. Закрепление теоретического материала производится во время лабораторных занятий при защите выполненных работ и собеседований. Непосредственное общение студента с преподавателем является наиболее эффективным способом изучения дисциплины.

В методических указаниях по выполнению лабораторных работ приведены контрольные

вопросы для самопроверки понимания данной темы.

Зачет с оценкой по теоретической части дисциплины проводится только после успешного выполнения и защиты всего комплекса лабораторных работ и самостоятельных заданий.