

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
ректор

Сертификат: 00eec2e5b252a0885bc682f9fa99feef8b
Основание: УТВЕРЖДАЮ
Дата утверждения: 19 июня 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

**«Современные технологии телевизионного
вещания»**

Наименование ОПОП: Режиссер телевизионных фильмов, телепрограмм

Специальность: 55.05.01 Режиссура кино и телевидения

Форма обучения: очная

Факультет: медиатехнологий

Кафедра: режиссуры телевидения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 252 академ. час. / 7 зач.ед.

в том числе: контактная работа: 136,7 час.

самостоятельная работа: 115,3 час.

Вид(ы) текущего контроля	Семестр (курс)
	5, 6
посещение занятий	5,6
реферат	5
тест	5,6
Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
зачет	5
зачет с оценкой	6

Рабочая программа дисциплины «Современные технологии телевизионного вещания» составлена:

— в соответствии с требованиями Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования — Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 55.05.01 Режиссура кино и телевидения (приказ Минобрнауки России от 01.08.2017 г. № 733)

— на основании учебного плана и карты компетенций основной профессиональной образовательной программы «Режиссер телевизионных фильмов, телепрограмм» по специальности 55.05.01 Режиссура кино и телевидения

Составитель(и):

Белозерцев А.В., доцент кафедры телевидения, канд. техн. наук

Михайлов В.А., доцент кафедры телевидения, канд. техн. наук

Рецензент(ы):

Ходанович А.И., профессор, д-р пед. наук

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры режиссуры телевидения

Рабочая программа дисциплины одобрена Советом факультета экранных искусств

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

М.Д. Баркан

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:

освоение новых технологий современного этапа развития телерадиовещания.

Задачи дисциплины:

1. Изучить структуру и принципы функционирования вещательных телевизионных систем.
2. Проанализировать особенности современных и перспективных сетей связи.
3. Сформировать представление о современном медиарынке, раскрыть особенности его развития на современном этапе.

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:

нет предшествующих дисциплин

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

Превизуализация в кино и телевидении

Практикум по звуковому решению ТВ программ

Практикум по изобразительному решению ТВ программ

Современные телевизионные технологии

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

Профессиональные компетенции

Вид деятельности: творческо-производственный.

ПК-2 — Способен применять технологические возможности и технические средства современного кино-, телепроизводства для создания синтетического образа телепроизведения.

ПК-2.4 — Создает новые аудиовизуальные телепроизведения, вырабатывая оптимальные способы решения технологических задач.

Знает: теоретические и технологические основы организации современного телевидения

Умеет: оперативно создавать медиапродукты с использованием основных знаковых систем

Владеет: технологическим инструментарием современной мультимедийной среды

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

2.1. Структура и трудоемкость учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 252 академ. час. / 7 зач.ед.

в том числе: контактная работа: 136,7 час.

самостоятельная работа: 115,3 час.

Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
зачет	5
зачет с оценкой	6

Распределение трудоемкости по периодам обучения:

Семестр	5	6	Итого
Лекции	16	16	32
Практические	48	48	96
Индивид. занятия	2	2	4
Консультации	2	2	4
Самостоятельная работа	35,5	67	102,5
Самостоятельная работа во время сессии	4,2	8,6	12,8
Итого	107,7	143,6	251,3

2.2. Содержание учебной дисциплины

Тема 1. Основы телевизионной передачи изображений

Обобщённая структура телевизионной (ТВ) системы. Классификация систем ТВ вещания по типу канала связи: наземные (эфирные), кабельные, спутниковые. Фотоэлектрическое преобразование. Последовательное разложение изображения, телевизионная развёртка и построение раstra. Синхронизация в ТВ системе. Структура ТВ сигнала, назначение его элементов и основные уровни. Полоса частот и структура спектра ТВ сигнала. Построчная (прогрессивная) развёртка и чересстрочная развёртка. Европейский и американский стандарты разложения.

Тема 2. Развитие телевизионного вещания. Аналоговые системы ТВ вещания.

Передача информации о цвете в телевидении. Основные требования к совместимым аналоговым системам цветного ТВ вещания. Понятие совместимости. Компонентные и композитные ТВ сигналы, цветоразностные сигналы и их свойства. Принцип уплотнения спектра сигнала яркости. Особенности аналоговых систем цветного ТВ вещания NTSC, PAL, SECAM.

Искажения сигналов и изображения в системах ТВ вещания и методы их коррекции (гамма-коррекция, апертурная коррекция, цветокоррекция).

Тема 3. Основные компоненты цветных ТВ систем

Видеокамеры и мониторы. Объектив и сенсор видеокамеры. Основные параметры и характеристики. Пространственно-временное кодирование цветовой информации. Последовательные и одновременные цветные телевизионные системы. История появления, развития и их сравнительные характеристики.

Достоинства и недостатки.

Тема 4. Цифровое представление телевизионных сигналов. Цифровые видеointерфейсы.

Обобщённая структура системы цифрового телевидения. Понятия кодирования источника, кодирования условного доступа, помехозащищающего кодирования (FEC), канального кодирования.

Аналого-цифровое преобразование видео- и аудиосигналов: дискретизация, квантование, двоичное кодирование. Основные международные стандарты. Форматы цифрового представления компонентных видеосигналов (структура дискретизации) 4:4:4, 4:2:2, 4:1:1, 4:2:0. Число элементов изображения и чёткость изображения в цифровом телевидении (SD, HD, UltraHD).

Цифровой последовательный видеоинтерфейс SDI. Назначение и сфера применения. Структура потока данных. Канальное кодирование. Межсимвольная интерференция и методы её контроля.

Тема 5. Видеокompрессия.

Виды избыточности изображений и возможности ее сокращения. Сжатие видеоданных без потери информации (энтропийное кодирование). Кодирование с предсказанием: дифференциальная импульсно-кодовая модуляция (ДИКМ). Кодирование с преобразованием. Сокращение избыточности изображений с использованием дискретного косинусного преобразования (ДКП). Группа стандартов MPEG. Особенности видеокompрессии по стандарту MPEG, кодирующее и декодирующее устройства MPEG.

Особенности стандартов видеокompрессии H.264 AVC, H.265.

Пакетирование и передача данных в MPEG. Элементарный, программный, транспортный потоки. Идентификация программ, передаваемых в составе многопрограммного транспортного потока MPEG. Синхронизация данных в MPEG.

Тема 6. Методы передачи данных в цифровом телевидении. Принципы построения систем цифрового ТВ вещания.

Многопозиционные сигналы. Многопозиционная модуляция QPSK и QAM. Порог Найквиста. Теорема Шеннона.

Многолучевой приём. Одночастотные сети вещания. Концепция защитного интервала в системах наземного цифрового телевизионного и радиовещания. Способ модуляции OFDM. Обобщённая структурная схема системы цифрового ТВ вещания. Общая информация о мировых стандартах цифрового ТВ вещания ATSC, ISDB, DVB.

Структура передатчика DVB. Возможности иерархической передачи с масштабированием. Адаптация к текущей помеховой обстановке. Рандомизация, помехозащищающее кодирование, перемежение, параметры модуляции OFDM и защитного интервала, кадр OFDM в DVB-T и DVB-T2.

Особенности систем спутникового цифрового ТВ вещания DVB-S и DVB-S2. Системы цифрового телевидения ATSC и ISDB и их сравнение с европейской системой DVB.

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	Основы телевизионной передачи изображений	4	0	0	16	0	0	20
2	Развитие телевизионного вещания. Аналоговые системы ТВ вещания.	4	0	0	16	0	0	20
3	Основные компоненты цветных ТВ систем	8	0	0	16	0	1,5	25,5
4	Цифровое представление телевизионных сигналов. Цифровые видеоинтерфейсы.	4	0	0	16	0	0	20
5	Видеокомпрессия.	4	0	0	16	0	0	20
6	Методы передачи данных в цифровом телевидении. Принципы построения систем цифрового ТВ вещания.	8	0	0	16	0	1,5	25,5
	ВСЕГО	32	0	0	96	0	3	131

4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Лабораторные занятия по дисциплине «Современные технологии телевизионного вещания» в соответствии с учебным планом не предусмотрены.

5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

№ п/п	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	Тема: «Основы телевизионной передачи изображений».	16
2	Тема: «Развитие телевизионного вещания. Аналоговые системы ТВ вещания.».	16
3	Тема: «Основные компоненты цветных ТВ систем».	16
4	Тема: «Цифровое представление телевизионных сигналов. Цифровые видеоинтерфейсы.».	16
5	Тема: «Видеокомпрессия.».	16
6	Тема: «Методы передачи данных в цифровом телевидении. Принципы построения систем цифрового ТВ вещания.».	16

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 «Современные технологии телевизионного вещания».

Предусмотрены следующие формы и процедуры текущего контроля и промежуточной аттестации:

Вид(ы) текущего контроля	Семестр (курс)
	5, 6
посещение занятий	5,6
реферат	5
тест	5,6
Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
зачет	5
зачет с оценкой	6

6.1. Оценочные средства для входного контроля (при наличии)

Входной контроль отсутствует.

6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Примеры тестовых вопросов с вариантами ответов для проведения текущего контроля (полностью тесты приведены в фонде оценочных средств по дисциплине):

5 семестр:

1) Спектр телевизионного сигнала:

Дискретный (линейчатый)

Непрерывный

Кусочно-непрерывный (полосовой)

Непрерывный с дискретными выбросами

2) Как проявляется на изображении с мелкой периодической структурой помеха, возникающая при его пространственной дискретизации элементами разлагающего растра в случае невыполнения теоремы Котельникова?

В виде изменения контраста изображения

В виде ложных контуров

В виде посторонних узоров (муара)

В виде хаотической флуктуации яркости элементов изображения

3) Ортогональное преобразование исходного изображения или отдельных его фрагментов обеспечивает:

Непосредственно сокращение объёма данных

Декорреляцию отсчётов (элементов) исходного изображения

Повышение степени корреляции отсчётов (элементов) исходного изображения

Увеличение кодового расстояния (расстояния Хэмминга)

6 семестр

1) Чем вызваны "артефакты" компрессии (искажения изображения, прошедшего цикл кодирования-декодирования по стандарту MPEG)?

Флуктуационными шумами канала связи

Шумом квантования коэффициентов дискретного косинусного преобразования

Шумом квантования видеосигнала при его аналого-цифровом преобразовании
Энтропийным (статистическим) кодированием

- 2) Рандомизация (скремблирование) в DVB применяется, в частности, для:
 - Сокращения скорости цифрового потока данных
 - Обнаружения и исправления ошибок, возникающих при приёме искажённого (зашумлённого) сигнала
 - Обеспечения самосинхронизации сигнала при приёме
 - Передачи дополнительной информации в составе цифрового потока

Реферат

В течение семестра студент может подготовить реферат на одну из следующих тем:

1. Сравнительный анализ цифровых систем ТВ вещания (DVB, ATSC, ISDB и DTMB)
2. Контроль качества изображения в ТВ вещательных системах
3. Коммутация видеоборудования (разъёмы, интерфейсы, коммутационное оборудование, совместимость оборудования).
4. Использование сетей 5G в ТВ вещании.
5. Видеоблогер vs традиционное ТВ вещание.
6. Видеомикшер - создание спецэффектов и роль контроллера видеомонтажа
7. Дискретизация, квантование и фильтрация видеосигнала
8. Оцифровка видео и звука. (История, методы обработки, системы сжатия и распознавания.)
9. Форматы кодирования видеoinформации. (Скорость передачи данных. Совместимость с аудиоформатами и программами.)
10. Виды кодеков для сети. Экспорт видеофильма в сеть. (Копирование видеоматериала из YouTube)
11. Видеоформаты для Интернет
12. Цифровое постпроизводство: композитинг
13. Видеокомпрессия MPEG. (История создания, уровни и профили, кодеки, сравнение с другими системами компрессии)
14. Видеокомпрессия на основе Wavelet-преобразования. (История создания, методы обработки, кодеки, особенности)
15. Оценка качества аналоговых и цифровых видеоизображений.
16. Особенности восприятия и формирования стереоизображений. (Технология создания 3D-фильмов. 3D-контент. Системы трехмерного телевидения. Методы кодирования стереоизображений.)
17. Простая и усложненная анимация. (Рендеринг композиции.)
18. Камеры ведущих производителей (Red One, Sony Cine Alta, ARRI, P+S Technik / Silicon Imaging.)
19. Съёмка с беспилотных летательных аппаратов (дронов). (Характеристики дронов и камер, устанавливаемых на них. Способы управления и беспроводной передачи видеоданных в реальном времени.)
20. Системы IMAX
21. Электронный кинематограф.

Творческое задание:

Разработка локального авторского медиапроекта.

6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Структура и функционирование телевизионной системы, назначение её элементов.
2. Синхронизация в ТВ системе.

3. Структура аналогового ТВ сигнала и назначение его элементов.
4. Полоса частот и структура спектра ТВ сигнала. Построчная (прогрессивная) развёртка и чересстрочная развёртка.
5. Основные параметры телевизионного изображения и их связь с параметрами и характеристиками ТВ системы.
6. Передача информации о цвете в телевидении. Компонентные и композитные ТВ сигналы. Свойства цветоразностных сигналов.
7. Общие принципы построения аналоговых систем цветного ТВ вещания (NTSC, PAL, SECAM). Принцип совместимости. Уплотнение спектра сигнала яркости.
8. Структура цифровой телевизионной системы. Назначение отдельных операций.
9. Аналого-цифровое преобразование видео- и аудиосигналов.
10. Форматы цифрового представления компонентных видеосигналов (структура дискретизации) 4:4:4, 4:2:2, 4:1:1, 4:2:0. Обоснование необходимости видеокомпрессии.
11. Виды избыточности изображений и возможности ее сокращения. Кодирование с предсказанием: дифференциальная импульсно-кодовая модуляция.
12. Виды избыточности изображений и возможности ее сокращения. Кодирование с преобразованием. Сокращение избыточности изображений с использованием дискретного косинусного преобразования (ДКП).
13. Группа стандартов MPEG. Особенности видеокомпрессии по стандарту MPEG.
14. Кодирующее и декодирующее устройства MPEG.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой:

1. Типы кадров и группы изображений в MPEG. Иерархия (уровни) представления данных.
2. Элементарный, программный, транспортный потоки MPEG. Профили и уровни MPEG.
3. Идентификация программ, передаваемых в составе многопрограммного транспортного потока MPEG.
4. Синхронизация данных в MPEG.
5. Методы передачи данных в цифровом телевидении: многопозиционные сигналы, модуляция QPSK и QAM. Барьер Найквиста. Теорема Шеннона.
6. Методы передачи данных в цифровом телевидении: модуляция OFDM.
7. Концепция защитного интервала и модуляция OFDM в системах наземного цифрового телевизионного вещания.
8. Системы цифрового ТВ вещания. Структура передатчика DVB; назначение отдельных блоков.
9. Общая характеристика и отличительные особенности систем наземного цифрового ТВ вещания DVB-T и DVB-T2.
10. Системы наземного цифрового ТВ вещания DVB-T и DVB-T2: канальное кодирование (рандомизация, перемежение, помехозащищающее кодирование).
11. Системы наземного цифрового ТВ вещания DVB-T и DVB-T2: модуляция.
12. Цифровой последовательный видеоинтерфейс SDI: общие принципы передачи данных, канальное кодирование, межсимвольная интерференция и способы её контроля.

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)
Семестр 5			
Обязательная аудиторная работа			
Посещение занятий	1	32	32
Обязательная самостоятельная работа			
Реферат	20	1	20
Тест	18	1	18
ИТОГО в рамках текущего контроля	70 баллов		
ИТОГО в рамках промежуточной аттестации	30 баллов		
ВСЕГО по дисциплине за семестр	100 баллов		
Семестр 6			
Обязательная аудиторная работа			
Посещение занятий	1	32	32
Обязательная самостоятельная работа			
	0	0	0
Тест	18	1	18
ИТОГО в рамках текущего контроля	50 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. Брайс, Р. Руководство по цифровому телевидению [Электронный ресурс] / Р. Брайс. - Москва : ДМК Пресс, 2012. - 288 с. : ил. - ISBN 5-94074-158-4
<http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=5-94074-158-4>
2. Техника и технология СМИ: печать, телевидение, радиовещание [Текст] / В. П. Ситников. - М. : Филолог.общ-во "СЛОВО" ; М. : Эксмо, 2004. - 415 с. - ISBN 5-8123-0260 (Филолог. общ-во "СЛОВО"); 5-699-09614-0 (Изд-во Эксмо)
<https://www.gukit.ru/lib/catalog>
3. Щербина, В.И. Основы современного телерадиовещания. Техника, технология и экономика вещательных компаний [Текст] : справочное издание / В. И. Щербина. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Горячая линия-Телеком, 2014. - 224 с.
<https://www.gukit.ru/lib/catalog>

7.2. Интернет-ресурсы

1. Broadcasting. Телевидение и радиовещание: специализированный отраслевой журнал. - URL: <http://www.broadcasting.ru>
2. Mediavision: информационно-технический журнал. - URL: <http://mediavision-mag.ru/>
3. Стандарты цифрового кабельного телевидения в России [Эл. ресурс]. - URL: <http://www.gksks.ru/cab-tv-ros.html>

7.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Использование лицензионного программного обеспечения по дисциплине «Современные технологии телевизионного вещания» не предусмотрено.

7.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронный каталог библиотеки СПбГИКиТ. <https://www.gukit.ru/lib/catalog>

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.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Особое внимание следует обратить на освоение понятийного аппарата предметной области изучаемой дисциплины. Понятия - это форма существования всякой науки, поэтому для адекватного общения с преподавателем, для становления обучающегося как специалиста особенно важно выстроить и использовать более широкий и полный спектр понятийных отношений, характеризующий теоретическую и методологическую подготовку обучающегося в рамках учебной программы. Обучающемуся важно отчетливо сознавать, какие из понятий задействованы в том или ином конкретном рассуждении для объяснения и раскрытия проблемных вопросов при ответе.

Формируя понятийный аппарат, студент уже на начальном этапе освоения знаний данного курса получает возможность уяснить место конкретной изучаемой темы или проблемы в рамках предметного поля всей учебной дисциплины.

Студентам рекомендуется готовиться к занятиям, заблаговременно изучая литературу по теме каждого занятия и своевременно выполнять практические задания преподавателя.

Перечень и объем литературы, необходимый для изучения данной дисциплины определяется программой курса и рекомендациями преподавателя.

Самостоятельная работа обучающихся, предусмотренная учебным планом, должна ориентироваться на более глубокое усвоение изучаемого курса, умение применять теоретические знания на практике. Результаты самостоятельной работы контролируются и курируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающихся на зачете/зачете с оценкой.