

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

**«Цифровые технологии в кинематографе и
телевидении»**

Наименование ОПОП: Интеллектуальные системы и технологии в
медиаискусстве

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Форма обучения: заочная

Факультет: медиатехнологий

Кафедра: телевидения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 академ. час. / 4 зач.ед.
в том числе: контактная работа: 12,4 час.
самостоятельная работа: 131,6 час.

Вид(ы) текущего контроля	Семестр (курс)
выполнение и защита реферата	5, 6
выполнение теста №1	5, 6
выполнение теста №2	5, 6
выступление с докладом по тематике дисциплины на конференции, симпозиуме, научно-творческом семинаре	5, 6
подготовка и защита второго реферата по тематике дисциплины	5, 6
практикум (выполнение и защита лабораторных работ)	5, 6
присутствие на занятиях	5, 6
Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
зачет с оценкой	6

Рабочая программа дисциплины «Цифровые технологии в кинематографе и телевидении» составлена:

— в соответствии с требованиями Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования — Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)
— на основании учебного плана и карты компетенций основной профессиональной образовательной программы «Интеллектуальные системы и технологии в медиаискусстве» по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Составитель(и):

Белозерцев А.В., доцент кафедры телевидения кафедры , к.т.н.

Рецензент(ы):

Волков Н.В., заведующий кафедрой операторского искусства, заслуженный деятель искусств РФ

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры телевидения

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:

освоение современных цифровых технологий, применяемых в кинематографе и телевидении.

Задачи дисциплины:

Формирование представления о технических и технологических возможностях современного кино- и телепроизводства, дистрибуции кинопродукции и доставки телевизионного контента, кинопоказа и телевизионного вещания.

Обучение технологиям создания кино- и телевизионной продукции с использованием современной технической базы.

Приобретение базовых навыков, необходимых при эксплуатации цифрового кино- и телевизионного оборудования.

Расширение знаний в области цифровых технологий кино- и телепроизводства, распространения кинотелевизионного контента, кинопоказа и воспроизведения телевизионных программ.

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:

Методы искусственного интеллекта

Проектирование человеко-ориентированных интерфейсов в медиаискусстве

Техника и технологии производства видеофильма

Методы информационно-аналитической работы в медиаискусстве

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Преддипломная практика

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

Профессиональные компетенции

Вид деятельности: производственно-технологический.

ПК-5 — Способность создания (модификации) и сопровождения информационных систем (ИС), автоматизирующих задачи организации управления в медиаискусстве и медиаиндустрии.

ПК-5.1 — Создает методику создания и сопровождения информационных систем (ИС).

Вид деятельности: производственно-технологический.

ПК-5 — Способность создания (модификации) и сопровождения информационных систем (ИС), автоматизирующих задачи организации управления в медиаискусстве и медиаиндустрии.

ПК-5.2 — Решает задачи автоматизации организации управления.

Вид деятельности: производственно-технологический.

ПК-5 — Способность создания (модификации) и сопровождения информационных систем (ИС), автоматизирующих задачи организации управления в медиаискусстве и медиаиндустрии.

ПК-5.3 — Модифицирует информационные системы (ИС) для автоматизации организации управления в медиаискусстве и медиаиндустрии.

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

2.1. Структура и трудоемкость учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 академ. час. / 4 зач.ед.

в том числе: контактная работа: 12,4 час.

самостоятельная работа: 131,6 час.

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

Распределение трудоемкости по периодам обучения:

Семестр	5	6	Итого
Лекции	0	0	0
Лекции установочные	2	0	2
Лекции с использованием ДОТ	0	2	2
Практические установочные	2	0	2
Практические с использованием ДОТ	0	2	2
Лабораторные	0	2	2
Консультации	0	2	2
Самостоятельная работа	32	94	126
Самостоятельная работа во время сессии	0	5,6	5,6
Итого	36	107,6	143,6

2.2. Содержание учебной дисциплины

Тема 1. Основы формирования, передачи и воспроизведения изображений в кинематографе и телевидении

Принципы телевизионной передачи изображений. Фотоэлектрическое преобразование. Последовательное разложение изображения, развёртка и построение раstra. Синхронизация. Построчная (прогрессивная) развёртка и чересстрочная развёртка.

Передача информации о цвете. Сигналы, используемые в телевидении и цифровом кинематографе, и их основные свойства.

Тема 2. Цифровое представление сигналов. Обработка изображений

Цифровое представление видео- и аудиосигналов. Аналого-цифровое преобразование: 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.

Виды цифровых преобразований изображения и их применение. Попиксельные преобразования. Преобразование гистограмм. Линейная и нелинейная фильтрация изображений.

Тема 3. Сокращение избыточности изображений и звука: видео- и аудиокompрессия

Виды избыточности изображений и звука и возможности ее сокращения.

Сжатие данных без потери информации (энтропийное кодирование). Кодирование с предсказанием: дифференциальная импульсно-кодовая модуляция (ДИКМ). Кодирование с преобразованием. Группа стандартов MPEG. Особенности стандартов видеокompрессии H.264 AVC, H.265. Стандарт JPEG 2000. Методы аудиокompрессии.

Искажения (артефакты) компресии и методы их устранения.

Тема 4. Телевизионные камеры. Цифровые кинокамеры

Классификация камер. Структура телевизионной камеры и цифровой кинокамеры, назначение основных узлов. Основные операции обработки сигналов: гамма-коррекция, апертурная коррекция, цветокоррекция, шейдинг-коррекция. Киногамма. Основные параметры и характеристики камеры и их связь с качеством изображения.

Фотоэлектрические преобразователи (светочувствительные сенсоры). ПЗС-матрица: принцип накопления и переноса заряда, типы ПЗС-матриц. КМОП-матрица. Шумы матрицы и чувствительность камеры.

Студийные телевизионные камеры. Камерный канал: интерфейсы и передаваемые сигналы.

Портативные ТВ камеры, камкордеры.

Цифровые кинокамеры. Фотоэлектрические преобразователи (сенсоры), позволяющие применять объективы класса «prime» и кинооптику. Камеры ведущих производителей: Red One, Sony Cine Alta, ARRI, P+S Technik / Silicon Imaging.

Тема 5. Запись и хранение аудиовизуальных данных

Принципы и технологии регистрации аудиовизуальной информации. Накопители цифровых данных: магнитная лента, жёсткий магнитный диск (HDD), оптический диск (DVD, Blu-Ray), твердотельные полупроводниковые накопители. Карты памяти CF, SD, Memory Stick, P2, SxS. Перспективные технологии регистрации информации.

Применение твердотельных накопителей для записи медиаданных. Хранилища цифровых киноматериалов. Видеоархивы и цифровые киноархивы.

Тема 6. Воспроизведение изображений в кино и телевидении

Воспроизведение цветных изображений. Принцип пространственного смешения цветов. Жидкокристаллический экран. Плазменная панель. Экран на органических светодиодах (OLED).

Видеопроектор с жидкокристаллическими матрицами (LCD). DLP-видеопроекторы. Технология видеопроекции LCOS. Киносерверы и медиасерверы.

Технологии воспроизведения стереоскопических изображений.

Тема 7. Технологии цифрового постпроизводства в кинематографе и телевидении

Линейный и нелинейный монтаж. Монтаж в прямом эфире. Микшер, контроллер монтажа. Синхронизация оборудования. Адресно-временной код (тайм-код). Специализированные программные средства для монтажа и их возможности. Создание визуальных и аудиоэффектов в системах линейного и нелинейного монтажа. Создание титров и наложение графики. Синхронизация видео- и аудиоряда.

Компоузинг и программные средства для его осуществления. Методы компоновки синтезированных и реальных изображений. Иерархические взаимоотношения элементов составного изображения. Визуализация и публикация фильма.

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 формирования, передачи и воспроизведения изображений в кинематографе и телевидении	1,5	0	0	0	0	0	0 *
2	Цифровое представление сигналов. Обработка изображений	0	0	0	1,5	0	0	0 *
3	Сокращение избыточности изображений и звука: видео- и аудиокомпрессия	0	0,75	1	0	0,75	0	2,5
4	Телевизионные камеры. Цифровые кинокамеры	0	0	1	0	0,75	0	1,75
5	Запись и хранение аудиовизуальных данных	0	0	0	0	0,75	0	0,75
6	Воспроизведение изображений в кино и телевидении	0	0,75	0	0	0,75	0	1,5
7	Технологии цифрового постпроизводства в кинематографе и телевидении	0	0	0	0	1,5	0	1,5
	ВСЕГО	1,5	1,5	2	1,5	4,5	0	11

* — тема для изучения в рамках самостоятельной работы студента

4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	Тема: «Сокращение избыточности изображений и звука: видео- и аудиокомпрессия». Исследование алгоритма видеокомпрессии MPEG.	1
2	Тема: «Телевизионные камеры. Цифровые кинокамеры». Исследование цифровой телевизионной камеры.	1

5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

Практические занятия (семинары) по дисциплине «Цифровые технологии в кинематографе и телевидении» 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 «Цифровые технологии в кинематографе и телевидении».

Предусмотрены следующие формы и процедуры текущего контроля и промежуточной аттестации:

Вид(ы) текущего контроля	Семестр (курс)
выполнение и защита реферата	5, 6
выполнение теста №1	5, 6
выполнение теста №2	5, 6
выступление с докладом по тематике дисциплины на конференции, симпозиуме, научно-творческом семинаре	5, 6
подготовка и защита второго реферата по тематике дисциплины	5, 6
практикум (выполнение и защита лабораторных работ)	5, 6
присутствие на занятиях	5, 6
Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
зачет с оценкой	6

6.1. Оценочные средства для входного контроля (при наличии)

Входной контроль отсутствует.

6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Примерные темы реферата:

1. Цифровые кинокамеры.
2. Безленточные технологии телевизионного производства и вещания: видеосерверы и их место в современном телепроизводстве и телевидении.
3. Техника и технологии цифровой кинопроекции.
4. Принципы воспроизведения изображений в системах стереоскопического телевидения и кинематографа.
5. Источники света и осветительные приборы, применяемые в кино и телевидении.
6. Цифровое представление видеосигнала.
7. Программные средства для создания спецэффектов: назначение, возможности.
8. Цветокоррекция: задачи, принципы реализации, инструментарий.
9. Средства автоматизации эфирного телевизионного вещания.
10. Современные телевизионные камеры.
11. Современная телевизионная студия.
12. Передача информации о цвете в кино и телевидении. Пути расширения цветового охвата воспроизводящих устройств.
13. Технологии расширения динамического диапазона (HDR).
14. Интернет-телевидение и IPTV.
15. Квантование и дискретизация видеосигнала. Форматы цифрового представления компонентных сигналов 4:4:4, 4:2:2, 4:1:1, 4:2:0.
16. Видеокомпрессия. Стандарты компрессии.
17. Аудиокомпрессия. Методы сжатия аудиоданных.

18. Автоматическое распознавание образов на изображениях.
19. Искусственный интеллект в кинематографе и телевидении.
20. Защита контента от несанкционированного доступа (кодирование условного доступа) в телевидении / в кинематографе.

Примеры тестовых заданий:

1. 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.

2. Какое предсказание используется в алгоритме компрессии по стандарту MPEG ?

Межпиксельное.

Межблочное.

Межкадровое.

Межсюжетное.

3. В чём состоит назначение помехоустойчивого кодирования?

Сокращение объёма данных.

Кодирование с целью предотвращения несанкционированного доступа к аудиовизуальному контенту.

Кодирование с целью обнаружения и исправления ошибок, возникающих при приёме зашумлённого / искажённого сигнала.

Кодирование с целью согласования свойств сигнала с характеристиками канала связи (носителя записи).

4. Какая проблема является основной при передаче видеоданных по IP-сетям?

Наличие временной задержки при передаче видеоданных.

Различие времён доставки IP-пакетов.

Вероятность потери пакетов и изменения порядка их следования.

Малый размер IP-пакета.

5. Какой формат записи данных при цифровой кинофотосъёмке обеспечивает сохранение наивысшего качества изображения?

JPEG

MPEG

RAW

JPEG 2000

6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачёту с оценкой:

1. Структура и функционирование телевизионной системы, назначение её элементов.

2. Телевизионная развёртка и формирование растра. Построчная (прогрессивная) развёртка и чересстрочная развёртка. Понятие телевизионного поля.

3. Стандарты разложения. Стандартная, высокая, сверхвысокая чёткость в телевидении. Разрешение систем цифрового кинематографа.

4. Цветовое зрение, восприятие цвета. Передача информации о цвете в телевидении и кинематографе.

5. Сигналы цветного телевидения. Компонентные ТВ сигналы (яркостный и

цветоразностные), композитный сигнал.

6. Основные параметры телевизионного изображения киноизображения.
7. Телевизионная передающая камера: устройство, структурная схема, назначение основных узлов, интерфейсы.
8. Особенности цифровых кинокамер.
9. Интерфейсы камерного канала. Сигналы, передаваемые по камерному каналу.
10. Назначение цветкорректора, гамма-корректора, апертурного корректора, шейдинг-корректора.
11. Гамма-коррекция в телевидении и цифровом кинематографе.
12. Способы стабилизации теле- и кинокамер.
13. Основные видеотехнические устройства: усилитель-распределитель видеосигналов, матричный коммутатор, синхрогенератор, синхронизатор видеосигналов, микшер, кейер, рир-проектор (Lumakey и Chromakey), генератор логотипов, преобразователь стандартов разложения.
14. Телевизионная студия. Структура, функционирование, назначение элементов.
15. Цифровое представление ТВ сигнала. Дискретизация, квантование, двоичное кодирование.
16. Структура цифровой телевизионной (и кинематографической) системы. Назначение отдельных операций.
17. Дискретизация и квантование видеосигнала при аналого-цифровом преобразовании.
18. Форматы цифрового представления компонентных видеосигналов (структура дискретизации) 4:4:4, 4:2:2, 4:1:1, 4:2:0.
19. Избыточность изображений и звука. Принципы видеокомпрессии.
20. Основные стандарты компрессии и их применение в кинематографе и телевидении.

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			
Выполнение теста №1	16	1	16
Практикум (Выполнение и защита лабораторных работ)	4	2	8
Присутствие на занятиях	2	7	14
Обязательная самостоятельная работа			
Выполнение теста №2	16	1	16
Выполнение и защита реферата	16	1	16
Дополнительная аудиторная и самостоятельная работа (премиальные баллы)			
Выступление с докладом по тематике дисциплины на конференции, симпозиуме, научно-творческом семинаре	15	1	15
Подготовка и защита второго реферата по тематике дисциплины	15	1	15
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. Карякин, В. Л. Цифровое телевидение [Текст] : учебное пособие для вузов : рекомендовано методсоветом ВУЗа / В. Л. Карякин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Солон-Пресс, 2013. – 448с.
<https://www.gukit.ru/lib/catalog>
2. 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. : ил. эл. опт. диск (CD-ROM). - Загл. обл. : Цифровые технологии подготовки, производства и выпуска вещательных программ.
<https://www.gukit.ru/lib/catalog>
3. Цифровые технологии в кинематографе и телевидении : методические указания по выполнению контрольной работы. Специальность: 55.05.03 – Кинооператорство. Специализация: Телеоператор / [сост. А. В. Белозерцев]. - Санкт-Петербург : СПбГИКиТ, 2018. - 17 с.- Режим доступа: для автор. пользователей. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.
http://books.gukit.ru/pdf//2019/Metodicheskaya%20literatura/215_Belozercev_Cifrovye_tehnologii_v_kinamografe_i_TV_MU_po_vypoln_kontroln_raboty.pdf

7.2. Интернет-ресурсы

1. Аналоговые и цифровые сигналы. Чем цифровой сигнал отличается от аналогового (видеолекция)? - URL: <https://www.youtube.com/watch?v=V9RQsHGjvWE>
2. Цифровая кинокамера ARRI ALEXA Mini. - URL: <https://total3d.ru/photo-video/128021/>
3. Цифровая кинокамера ARRI ALEXA 65. - URL: <https://total3d.ru/photo-video/125324/>
4. Компьютерная обработка видеоизображения. - URL: http://www.videoton.ru/theory_comp.html
5. Mediavision: информационно-технический журнал. - URL: <http://mediavision-mag.ru/>

7.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Использование лицензионного программного обеспечения по дисциплине «Цифровые технологии в кинематографе и телевидении» не предусмотрено.

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>

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

Студенту необходимо оптимальным образом распределить время, отведенное на самостоятельную работу и направленное на изучение дисциплины.

Самостоятельная работа направлена на:

- подготовку к практическим занятиям, которая включает изучение конспекта лекций по соответствующей теме, а также использование литературы, приведенной в РП;
- подготовку к выполнению теста №1;
- самостоятельное выполнение теста №2;
- выполнение реферата на заданную тему (по вариантам) и подготовку к его защите;
- подготовку к зачету.

Студент для получения зачета по данной дисциплине должен:

- присутствовать на лекциях и на практических (семинарских) занятиях;
- успешно пройти тестирование (выполнить 2 теста);
- подготовить и успешно защитить реферат на заданную тему (по вариантам);
- при недостаточном количестве баллов - ответить на поставленные на зачете вопросы.