

**Министерство культуры Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Всероссийский государственный университет  
кинематографии имени С.А. Герасимова» (ВГИК)**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по учебно-методической,  
научной и воспитательной работе**

**М.А. Сакварелидзе**

«16» ноября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Название дисциплины: **Цифровые кинотехнологии**

Специальность: **55.05.03 КИНООПЕРАТОРСТВО**

Квалификация: **Кинооператор**

Уровень образования: **высшее**

Форма обучения: **очная**  
(очная, заочная)

Москва, 2022

Программа составлена доцентом Мудреновым П.А.

« »

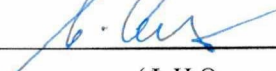
55.05.03

821 23 2017 . ( : 26  
2020 ., 8 2021 .)


« »

(

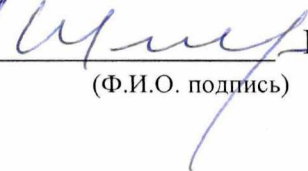
4 07.07.2022 .).

Заведующий кафедрой  М.Л. Агранович  
(Ф.И.О. подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Декан операторского факультета  П.Б. Архипов  
(Ф.И.О. подпись)

Начальник ОМР  В.В. Атаман  
(Ф.И.О. подпись)

Зав. библиотекой  В.М. Шипулина  
(Ф.И.О. подпись)

©

. . ( ), 2022.

## СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация.....	4
Глоссарий .....	7
1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	13
1.1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	13
1.2. Место дисциплины в структуре ОП ВО.....	13
1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....	14
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
2.1. Структура и организационно-методические данные дисциплины.....	16
2.2. Содержание разделов дисциплин .....	16
2.2.1. Тематический план дисциплины.....	16
2.2.2. Содержание дисциплины.....	18
2.2.3. Занятия с применением инновационных форм.....	27
3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
3.1. Список учебной литературы.....	28
3.1.1. Основная литература .....	28
3.1.2. Дополнительная литература.....	29
3.2. Электронные издания, Интернет-ресурсы.....	30
4. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	30
5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	31

**Министерство культуры Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Всероссийский государственный университет  
кинематографии имени С.А. Герасимова» (ВГИК)**

## **АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Название дисциплины: **«ЦИФРОВЫЕ КИНОТЕХНОЛОГИИ»**

Специальность: **55.05.03 КИНООПЕРАТОРСТВО**

Специализация: **Кинооператор**

Квалификация: **Кинооператор**

Уровень образования: **высшее**

Форма обучения: **очная**  
(очная, заочная)

Москва, 2022

### 1. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является овладение знаниями, навыками и умением активного творческого освоения и практического использования широкой палитры специальных съёмок при создании аудиовизуальных произведений.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «**Цифровые кинотехнологии**» согласно федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования 55.05.03. Кинооператорство является дисциплиной обязательной части «Дисциплины (модули)».

В соответствии с Учебным планом дисциплина изучается студентами на 1-ом курсе в 1-ом и 2-ом семестрах, на изучение дисциплины отводится 6 зачетных единиц – 216 академических часов.

### 3. Результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общепрофессиональных (ОПК-6) и обязательных профессиональных (ПКО-1; ПКО-2) компетенций

<b>Категория общепрофесси- ональных компетенций</b>	<b>Код ОПК</b>	<b>Наименование ОПК</b>
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-6	Способен понимать принципы работы совместных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
<b>Категория обязательной профессиональной компетенции</b>	<b>Код ПКО</b>	<b>Наименование ПКО</b>
Творчество	ПКО-1	Использование цифровых технологий и компьютерной графики, средств специальной операторской съёмочной техники, постановочных методов съёмок
Технологии	ПКО-2	- Использование техники художественного киноосвещения в павильоне, в интерьерах и на натуре, комбинированных и специальных съёмок, а также цифровых технологий и компьютерной графики, средств специальной операторской съёмочной техники, современной техники звуковой и репортажной съёмки, техники съёмки в любом профессиональном формате, постановочных и документальных методов съёмок при соблюдении правил техники безопасности и противопожарной защиты

#### **4. Специфика дисциплины**

По своей структуре курс состоит из теоретической и практической частей, которые включают в себя лекции, практическую работу (съёмочные упражнения) и самостоятельную работу студентов. Процесс обучения сформирован таким образом, чтобы знания получаемые обучающимися в ходе лекционных занятий закреплялись практическими занятиями.

#### **5. Формы контроля**

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля успеваемости:

Текущий контроль;

Промежуточная аттестация – экзамен.

## ГЛОССАРИЙ

**Знание** – понимание, сохранение в памяти и умение воспроизводить основные факты науки и вытекающие из них теоретические обобщения (правила, законы, выводы и т.д.).

**Навык** - составной элемент умения, как автоматизированное действие, доведённое до высокой степени совершенства.

**Компетенция** - способность успешно действовать на основе практического опыта, умения и знаний при решении задач профессионального вида деятельности.

**Результаты обучения** – освоенные компетенции (знания по конкретным дисциплинам и умение применять их в профессиональной деятельности и повседневной жизни, использовать в дальнейшем обучении).

**Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования (ФГОС ВО)** – документ, который определяет обязательные минимально допустимые требования к организации образовательного процесса и результатам образовательной деятельности, которые позволяют выпускнику высшего учебного заведения успешно выполнять свои профессиональные функции.

**Образовательная программа (ОП)** – это совокупность (комплект) учебно-методической документации, определяющей в соответствии со стандартом содержание профессионального образования определенного уровня по конкретной специальности, нормативные сроки обучения.

**Anti-aliasing** — это метод визуализации линий или простых углов, призванный уменьшить их ступенчатость. За счет применения техники межпиксельной интерполяции контуры размываются таким образом, что получается более высокое разрешение, чем реально существующее.

**AVCHD** — кодек используется в камерах Panasonic.

**DCP** (Digital Cinema Package) — стандарт хранения данных цифрового кино, разработанный консорциумом DCI.

**DNxHD** (англ. Digital Nonlinear Extensible High Definition) — формат сжатия с потерями видео высокой чёткости, представленный американской компанией Avid Technology для монтажных станций и видеосерверов, применяемый в технологиях пост-продакшн и телевизионных вещательных комплексах.

**DPX** (Digital Picture Exchange Format; он же — SMPTE Digital Picture Exchange Format) — растровый формат, предназначенный для хранения одного кинокадра или потока видеоданных.

**DSLR** (Digital single-lens reflex camera) — цифровой фотоаппарат на базе однообъективной зеркальной камеры (то есть с зеркальным видоискателем).

**DV** (Digital Video) — Цифровое видео.

**FireWire** (IEEE 1394, i-Link) — последовательная высокоскоростная шина, предназначенная для обмена цифровой информацией между компьютером и другими электронными устройствами.

**GPU** (англ. graphics processing unit, GPU) — Графический процессор отдельное устройство персонального компьютера, выполняющее графический рендеринг.

**H.264, MPEG-4** — лицензируемый стандарт сжатия видео, предназначенный для достижения высокой степени сжатия видеопотока при сохранении высокого качества.

**HD** (High-Definition) — набор стандартов телевизионного вещания высокой чёткости. Сегодня распространены Full HD (иначе — HDTV 1080p) — широкоэкранный формат видеоизображения предполагающее разрешение изображения 1920×1080 пикселей, и HD ready с поддержкой разрешения 1280×720.

**HDMI** — High-Definition Multimedia Interface (HDMI) — интерфейс для мультимедиа высокой чёткости, позволяющий передавать цифровые видеоданные высокого разрешения и многоканальные цифровые аудиосигналы с защитой от копирования. Его пропускная способность, начиная с HDMI 1.3, достигает 10.2 Гбит/с, интерфейс поддерживает вложенные многоканальные аудиопотоки, а HDMI 1.4 и более поздние версии — 3D-изображение и высокое разрешение 4K×2K.

**HD-SDI** — Цифровой последовательный интерфейс (англ. Serial Digital Interface, SDI) — цифровой видеоинтерфейс, стандартизованный Обществом инженеров кино и телевидения. Существует несколько стандартов SDI: SD-SDI — для передачи цифрового видео вещательного качества стандартного разрешения (360 Мбит/с); ED-SDI (Enhanced Definition Serial Digital Interface) — для передачи цифрового видео улучшенного качества с прогрессивной разверткой (540 Мбит/с); HD-SDI (High-Definition Serial Digital Interface) — SDI для телевидения высокой четкости (ТВЧ) предусматривает поток данных 1,485 Гбит/с; Dual Link HD-SDI — для ТВЧ с прогрессивной разверткой, позволяет передавать до 2,970 Гбит/с посредством двух физических



соединений HD-SDI; 3G-SDI — для передачи ТВЧ с прогрессивной разверткой потоком до 2,970 Гбит/с посредством одного коаксиального кабеля.

**IRE** — единицы измерения размаха радиоимпульса. Были утверждены Институтом Радиоинженеров (IRE сокр. от The Institute of Radio Engineers) для измерения амплитуды видеосигнала. От 0% до 100% — диапазон для телевидения (broadcast safe video или legal signal — англ.), где 100% — ограничение уровня белого. Диапазон 0–109% используется для иных, чем телевидение целей. Интересно, что для S-Log — 0–104%.

**JPEG** (по названию организации-разработчика— Joint Photographic Experts Group) — один из популярных графических форматов. Наибольшее распространение JPEG получил в цифровой фотографии и для хранения и передачи изображений с использованием сети Интернет.

**LUT** (Look Up Table) представляет из себя таблицу входных-выходных RGB-значений, т.е. каждому входному RGB-значению соответствует свое новое выходное RGB-значение.

**MPEG** (Moving Picture Experts Group — Экспертная группа по движущемуся изображению) — группа специалистов, сформированная международной организацией ISO для выработки стандартов сжатия и передачи цифровой видео и аудио информации. Группа MPEG стандартизовала следующие стандарты сжатия и вспомогательные стандарты: MPEG-1, MPEG-2 MPEG-3, MPEG-4.

**ProRes 422** — семейство кодеков для сжатия видео с потерями, разработанный компанией Apple Inc. и впервые представленный в апреле 2007 года в видеоредакторе Final Cut Studio 2.[1] Основное применение — монтаж видео стандартной и высокой чёткости, а также цифровых киноформатов до 4K во время пост-продакшна.

**RAW** ( raw — сырой, необработанный) — формат данных, содержащий необработанные (или обработанные в минимальной степени) данные с матрицы цифровой кинокамеры, что позволяет избежать потерь при обработке.

**Rec. 709** — формат стандарта телевидения высокой четкости. Стандарт был утвержден в 1990 году.

**SD** (Standard Definition) – стандартное разрешение видеосигнала аналоговых систем видео- просмотра, хранения и передачи сигналов – таких как PAL, SECAM и NTSC. Эти цифровые технические показатели

используются для MiniDV, Digital8, DVD-камер, а также для DVD видео плееров сегодняшнего поколения.

**S-Log, Log C и C-Log** — «фирменные» гамма-функции камер Sony PMW-F3 и F65, ARRI Alexa и Canon C300 соответственно. Логарифмическая гамма-функция использует одинаковое количество данных для записи каждой ступени экспозиции.

**Thunderbolt** (от англ. thunderbolt — удар молнии, ранее известный как Light Peak) — аппаратный интерфейс для подключения периферийных устройств к компьютеру.

**TIFF** ( Tagged Image File Format) — формат хранения растровых графических изображений. TIFF стал популярным форматом для хранения изображений с большой глубиной цвета. Он используется при сканировании, отправке факсов, распознавании текста, в полиграфии, широко поддерживается графическими приложениями.

**TrueColor** (англ. «истинный цвет») — в компьютерной графике метод представления и хранения изображения, позволяющий отобразить большое количество цветов, полутонов и оттенков. 24-битный цвет представляется с использованием 256 уровней для каждой из трёх компонент модели RGB: красного(R), зелёного(G) и синего(B), что в результате даёт 16 777 216 (224) различных цветов.

**USB** (Universal Serial Bus — «универсальная последовательная шина») — последовательный интерфейс передачи данных для среднескоростных и низкоскоростных периферийных устройств в вычислительной технике.

**YUV** — цветовая модель, в которой цвет представляется как 3 компоненты — яркость (Y) и две цветоразностных (U и V).

**Аналого-цифровой преобразователь** (АЦП, англ. Analog-to-digital converter, ADC) — устройство, преобразующее входной аналоговый сигнал в двоичный цифровой код.

**Битность** (разрядность ) в информатике — количество разрядов (битов) электронного (в частности, АЦП) устройства, обрабатываемых этим устройством.

**Битрейт** (англ. bit rate) — буквально, скорость прохождения битов информации.

**Глубина цвета** (от 12 до 48 бит/пиксел)

Число бит, применяемых для представления цвета каждого пиксела изображения. Цвет каждого пиксела кодируется определенным числом бит (bit), то есть элементарных единиц информации. В зависимости от того,

сколько бит отведено для цвета каждого пиксела, возможно кодирование различного числа цветов. Таким образом, глубина цвета позволяет определить, какое максимальное количество цветов может быть реализовано в изображении. Например, если глубина цвета составляет 24 бит/пиксел, то потенциальное изображение может содержать до 16.8 млн различных цветов и оттенков. Очевидно, что чем больше цветов используется для электронного представления изображения, тем точнее информация о цвете каждой его точки (т.е. его цветопередача). Для современных цифровых фотокамер глубина цвета 24 бит/пиксел считается нормой. Если же необходима академическая точность в передаче цвета, то глубина цвета должна составлять не менее 30 бит/пиксел.

**КМОП-матрица** — светочувствительная матрица, выполненная на основе КМОП-технологии. К 2008 году КМОП стали практически альтернативой ПЗС.

Компрессия изображения — применение алгоритмов сжатия данных к изображениям, хранящимся в цифровом виде. В результате сжатия уменьшается размер изображения, из-за чего уменьшается время передачи изображения по сети и экономится пространство для хранения. Применяют покадровое и межкадровое сжатие.

**Кроп-фактор** (от англ. Crop factor, crop — обрезать, factor — множитель) — в цифровой фотографии отношение линейных размеров стандартного кадра 35-мм фотоплёнки к линейным размерам кадра рассматриваемой камеры.

**Матрица или светочувствительная матрица** — специализированная аналоговая или цифро-аналоговая интегральная микросхема, состоящая из светочувствительных элементов — фотодиодов.

**ПЗС-матрица** (сокр. от «прибор с зарядовой связью») или CCD-матрица (сокр. от англ. CCD, «Charge-Coupled Device») — специализированная аналоговая интегральная микросхема, состоящая из светочувствительных фотодиодов, выполненная на основе кремния, использующая технологию ПЗС — приборов с зарядовой связью.

**Пиксель, пиксел** (иногда пэл, англ. pixel, pel — сокращение от pixelement, — наименьший логический элемент двумерного цифрового изображения в растровой графике, или [физический] элемент матрицы дисплеев, формирующих изображение.

**Теорема Котельникова** (в англоязычной литературе — теорема Найквиста — Шеннона или теорема отсчётов) гласит, что, если аналоговый

сигнал имеет ограниченный по ширине спектр, то он может быть восстановлен однозначно и без потерь по своим дискретным отсчётам, взятым с частотой, строго большей удвоенной верхней частоты.

**Фильтр Байера** — двумерный массив цветных фильтров, которыми покрыты фотодиоды матриц (фото), и состоящий из 25 % красных элементов, 25 % синих и 50 % зелёных элементов.

**Цветовое семплирование** (цветовая субдискретизация) 4.4.4.; 4.2.2.; 4.2.0. и т.д. — технология кодирования изображений со снижением цветового разрешения, при которой частота выборки цветоразностных сигналов может быть меньше частоты выборки яркостного сигнала. Основана на особенности человеческого зрения, выраженной большей чувствительностью к перепадам яркости, чем цвета.

Частота дискретизации (или частота семплирования, англ. sample rate) — частота взятия отсчетов непрерывного во времени сигнала при его дискретизации (в частности, аналого-цифровым преобразователем).

# **1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

## **1.1 Цели и задачи дисциплины**

Дисциплина призвана дать обучающимся комплексное представление о технологии цифрового кинематографа, принципах получения, обработки и показа цифрового изображения.

Методологически преподавание базируется на теоретическом знании обучающихся основ цифровой фотографии, практическом опыте фотосъемки и обработки цифрового изображения, который помогает органично усвоить новую информацию о технологиях современного цифрового кинематографа. Курс «Цифровые кинотехнологии» носит обзорный ознакомительный характер, позволяющий подготовить обучающихся к освоению профильных дисциплин и дающий начальные практические навыки самостоятельной съемки на цифровые видео и кинокамеры и обработки изображения.

Программа курса «Цифровые кинотехнологии» ставит своей целью:

- знакомство обучающихся с принципами получения цифрового изображения, критериями оценки качества цифрового изображения;
- освоение обучающимися конструкции и принципа работы цифровой камеры;
- овладение обучающимися базовыми навыками самостоятельной работы с цифровыми камерами, управлением экспозицией и цветом;
- познакомить обучающихся с форматами записи изображения и принципами конвертации и обработки;
- овладение обучающимися профессиональной терминологией, связанной с цифровым кинематографом;

По окончании изучения дисциплины обучающийся должен иметь представление о современном технологическом цикле получения цифрового изображения, начиная с настройки камеры, монтажа, цветокоррекции и заканчивая демонстрацией фильма на киноэкране или телевизоре.

## **1.2. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

«Цифровые кинотехнологии» - согласно федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования 55.05.03. Кинооператорство является дисциплиной обязательной части «Дисциплины (модули)».

В соответствии с учебным планом данная дисциплина изучается студентом очного отделения на 1-ом курсе операторского факультета в первом и втором семестрах в объеме 6 зачетных единиц, что составляет 216 академических часа, из них:

- лекционных – 34 академических часа,
- семинарских – 68 академических часов,
- практических – 34 академических часа,
- самостоятельная работа студента – 40,3 академических часов,
- текущий контроль – 1,2 академических часов,
- промежуточная аттестация – 36 академических часов,
- экзамен – 0,5 академических часов,
- консультации – 2 академических часа.

Преподавание предмета ведется на государственном языке Российской Федерации.

Дисциплина «Цифровые кинотехнологии» служит для создания у обучающихся теоретической базы, необходимой для изучения курсов «Фотокомпозиция», «Киноэкспонометрия», «Цветокоррекция», «Специальные виды киносъемок», «Визуальные эффекты» и других дисциплин, преподаваемых на операторском факультете.

### **1.3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

*Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных (ОПК-6) и обязательных профессиональных (ПКО-1; ПКО-2) компетенций:*

<b>Категория общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код ОПК</b>	<b>Наименование ОПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-6	Способен понимать принципы работы совместных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<i>ОПК-6.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий. ОПК-6.2. Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает современные информационные</i>

			<i>технологии. ОПК-6.3. Реализует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.</i>
<b>Категория обязательной профессиональной компетенции</b>	<b>Код ПКО</b>	<b>Наименование ПКО</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
Творчество	ПКО-1	Использование цифровых технологий и компьютерной графики, средств специальной операторской съёмочной техники, постановочных методов съёмок	<i>ПКО-1.4 Способен применять разнообразные стратегии при решении проблем (гибкость мышления); ПКО-1.3 Проявляет способность порождать оригинальные идеи в условиях решения или постановки новых проблем (оригинальность)</i>
Технологии	<b>ПКО-2</b>	Использование техники художественного киноосвещения в павильоне, в интерьерах и на натуре, комбинированных и специальных съёмок, а также цифровых технологий и компьютерной графики, средств специальной операторской съёмочной техники, современной техники звуковой и репортажной съёмки, техники съёмки в любом профессиональном формате, постановочных и документальных методов съёмок при соблюдении правил техники безопасности и противопожарной защиты	<i>ПКО-2.2. - разрабатывает совместно со специалистом в области специальных съёмок и компьютерной графики единые стилевые характеристики изобразительного решения фильма ПКО-2.3. - осуществляет в процессе всего съёмочного периода работу над световым и цветовым решением фильма.</i>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Структура и организационно-методические данные дисциплины

Объём дисциплины и виды учебной работы по действующему плану			
Общая трудоемкость дисциплины	6 зачетных единиц 216 академических часов		
Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по уч. плану	В том числе по семестрам	
		1	2
<b>Работа с преподавателем (контактные часы):</b>	<b>139,7</b>	<b>85,6</b>	<b>54,1</b>
Лекционного типа	34	34	
Семинарского типа	68	34	34
Мелкогрупповые занятия – лабораторные работы	34	17	17
Консультации	2		2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>40,3</b>	<b>22,4</b>	<b>17,9</b>
Работа с информационными источниками	40,3	22,4	17,9
Формы контроля:			
текущий контроль	1,2	0,6	0,6
экзамен	0,5		0,5
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	<b>36</b>		<b>36</b>
<b>Всего часов</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 2.2. Тематический план дисциплины

#### 2.2.1. Тематический план курса

Наименование тем	очная форма обучения						
	Количество часов (в акад. часах)						
	Лек-ции	Семи-нары	Практ	Самост. работа	Конт-роль	Кон-сультации	Проме-жут. аттест
<b>1 семестр</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>22,4</b>	<b>0,6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Раздел 1. Теория получения цифрового изображения и основы технологического процесса кинопроизводства</b>							
Тема 1.1. Характеристики цифрового изображения.	4	4		2			
Тема 1.2. Оборудование для цифровой видео и кинопроекции и	6	6		2			



его характеристики.							
<u>Тема 1.3.</u> Основы работы в программах монтажа и обработки изображения.	6	6		4,4			
<b>Раздел 2. Превизуализация киноизображения</b>							
<u>Тема 2.1.</u> Техника и технология монтажной съемки.	6	6		2			
<u>Тема 2.2.</u> Виды превизуализации в кинопроизводстве.	6	6		2			
<u>Тема 2.3.</u> Превизуализация в компьютерной программе frameforge previz studio.	6	6		4,5			
<b>Лабораторные работы</b>							
<u><b>Лабораторная работа №1.</b></u> Изучение кинокамеры RED			5	2	0,6		
<u><b>Лабораторная работа № 2</b></u> Характеристики цифрового изображения и настройки цифровой камеры			6	2			
<u><b>Лабораторная работа № 3</b></u> Выполнение практического задания по монтажу			6	2			
<b>2 семестр</b>		<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17,9</b>	<b>1,1</b>	<b>2</b>	<b>36</b>
<b>Раздел 3. Контроль и управление изображением при съемке</b>							
<u>Тема 3.1.</u> Технология получения цифрового изображения. (Pipeline цифровой камеры)		6		3,9			
<u>Тема 3.2.</u> Яркость объекта съемки и ее воспроизведение.		6		2			
<u>Тема 3.3.</u> Сенситометрические характеристики цифровой камеры.		4		2			
<u>Тема 3.4.</u> Контроль экспозиции при съемке.		6		2			
<u>Тема 3.5.</u> Практическая экспонометрия.		6		2			
<u>Тема 3.6.</u> Оптика в цифровом кинематографе.		6		2			
<b>Лабораторные работы</b>							

<b><u>Лабораторная работа № 4</u></b> Изучение настроек экспозиции цифровой камеры			6	2			
<b><u>Лабораторная работа № 5</u></b> Съемка эффекта освещения			11	2			
<b>Текущий контроль</b>							
<b>Промежуточная аттестация - экзамен</b>					0,5	2	36
<b>Итого по курсу:</b>	<b>34</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>40,3</b>	<b>1,7</b>	<b>2</b>	<b>36</b>

### 2.2.2. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. «Теория получения цифрового изображения и основы технологического процесса кинопроизводства» (ОПК-6; ПКО-1; ПКО-2)

Тема 1.1. Характеристики цифрового изображения.

1.Разрешение изображения.

- Дискретизация изображения. Пиксель.
- Разрешение глаза.
- Дифракционное разрешение оптики.
- Стандарты разрешения на телевидении и в кинематографе.

2. Глубина цвета. Битность изображения.

- Дискретизация и квантование.
- Влияние глубины квантования на качество изображения.
- Зависимость размера файла от битности изображения. Битрейт.
- Характеристики устройств записи и передачи информации.
- Теорема Котельникова. Учет теоремы Котельникова при дискретизации и квантовании.

3. Компрессия изображения.

- Расчет объема информации для изображения. Битрейт.
  - Горизонтальное и вертикальное разрешение изображения.
- Уменьшение объема информации за счет изменения аспекта пикселя.
- Кодирование цветовой информации на телевидении. Переход от RGB к YUV, YCbCr.

- Цветовая субдискретизация.
- Представление о RAW, некомпрессированном и сжатом изображении.
- Сжатие без потерь. Внутрикадровая компрессия JPEG и JPEG2000.
- Межкадровая компрессия. I, P и B кадры. Артефакты компрессии.
- Понятия кодека, формата файла, контейнера. Характеристики и применение форматов TIF, DPX, DCP и др.
- Характеристики кодеков, применяемых на различных этапах технологического процесса.

Тема 1.2. Оборудование для цифровой видео и кинопроекции и его характеристики.

- Стандарты и требования к видеоматериалу для проекции.
- Технологии и характеристики телевизионного оборудования форматов HD и UltraHD.
- Технологии и стандарты цифровой кинопроекции.
- Технологический производственный процесс учебной киностудии ВГИК.

Тема 1.3. Основы работы в программах монтажа и обработки изображения.

- Интерфейс и принципы работы в программе Adobe Premiere Pro.
- Интерфейс и принципы работы в программе FCP X.
- Монтаж и перекодирование материала в программе DaVinci Resolve.

## **Раздел 2. «Превизуализация киноизображения» (ОПК-6; ПКО-1; ПКО-2)**

Тема 2.1. Техника и технология монтажной съемки.

- Типы и виды монтажа.
- Внутрикадровый и межкадровый монтаж.
- Повествовательный, параллельный и ассоциативно-образный монтаж

Тема 2.2. Виды превизуализации в кинопроизводстве.

- Питчинговая, режиссёрская, операторская.

- Превизуализация на площадке и в постпродакшене.

Тема 2.3. Превизуализация в компьютерной программе frameforge previz studio.

- Интерфейс программы frameforge previz studio.
- Основные компоненты Control Room, интерактивные представления, библиотеки объектов, элементы управления.

### **Раздел 3. «Контроль и управление изображением при съемке» (ОПК-6; ПКО-1; ПКО-2)**

Тема 3.1. Технология получения цифрового изображения. (Pipeline цифровой камеры)

- Принцип получения изображения в кинокамере.
- Светочувствительность полупроводников. Спектральные характеристики чувствительности глаза, киноплёнки, матрицы.
- Влияние инфракрасного света на изображение. IR и НМ фильтры.
- Аддитивный синтез цвета. Технология получения цветного изображения на киноплёнке и матрице: «Техниколор» - трехматричные камеры, «Автохром» - фильтр Байера, цветная киноплёнка - Foveon.
- Матрицы цифровых камер. ПЗС и КМОП технологии. Разновидности матриц и алгоритмов дебайеринга: Стандартный фильтр Байера, Sony CineAlta, Sony Exmore.
- Альтернативные технологии одноматричных камер. S- и P- пиксели матриц SONY.
- Четырехцветные и субтрактивные матрицы цифровых камер.
- Усиление сигнала. Аналогово-цифровое преобразование.
- Формирование RAW файла. Особенности и характеристики RAW файлов камер Red, Arri, Canon, BM.
- Процессы обработки изображения в камере: дебайеринг, цветовое пространство(ColorMatrix), баланс белого, гамма-характеристика.
- Сохранение изображения. Ассортимент и характеристики карт памяти. Запись изображения на внешние рекордеры.

- Внешние контрольные мониторы.

### Тема 3.2. Яркость объекта съемки и ее воспроизведение.

- Восприятие яркости человеком. Закон Вебера-Фехнера. Механизмы и диапазон адаптации.

- Характеристическая кривая и динамический диапазон зрения. Скотопическое и фотопическое зрение. Оптимальный визуальный контраст.

- Воспроизведение яркостей в аналоговой фотографии и кинематографе.

Характеристические кривые негативной и позитивной пленок.

- Понятие гаммы в компьютерной технологии и телевидении.

### Тема 3.3. Сенситометрические характеристики цифровой камеры.

- Светочувствительность цифровой камеры. Стандарт ISO12232. Определение светочувствительности по насыщению белого, по уровню средне-серого 8 bit sRGB, по соотношению сигнал-шум.

- Динамический диапазон современной цифровой камеры. HDR.

- Интервал яркостей объекта и характеристика тоновоспроизведения камеры.

- Стандарты гамма-характеристик sRGB, Rec.709, Rec.709(800%), BT-1886.

Пользовательские настройки гаммы камеры.

- Представление данных в RAW и baked форматах. Структура форматов RAW: DNG, ArriRAW, R3D. Представление данных «Full range» и «Video range». Линейное, логарифмическое и гаммированное изображение. Взаимосвязь между динамическим диапазоном, гаммой и битностью изображения.

- Усиление сигнала с матрицы.

- Изменение чувствительности внутри динамического диапазона матрицы.

- Влияние изменения чувствительности на шумы изображения. Артефакты дебайеринга.

### Тема 3.4. Контроль экспозиции при съемке.

- Факторы, определяющие экспозицию (основная экспонометрическая формула):

эффективное относительное отверстие, угол раскрытия obtюратора и частота съёмки, учет выдвижения объектива при макросъемке, виньетирование и светорассеяние объектива.

- Оптимальное распределение яркостей объекта на изображении при стандартной гамма- характеристике BT-1886. Методы контроля при съемке.

- Экспонометры. Ассортимент и характеристики приборов для измерения яркости и освещенности.

- Приборы контроля экспозиции в различных цифровых кинокамерах: цифровой спотметр, индикатор пересветов, зебра, False Color, гистограмма, осциллограф, RGB парад.

- Влияние настроек «Black gamma», «Gamma», «Knee» камеры Arri Amira на гамма-характеристику и изображение.

- Особенности контроля экспозиции при съемке с логарифмической гаммой и Rec.709.

- Особенности контроля экспозиции при съемке в RAW формате на камеры Red и Arri. Влияние недодержки на шумы и динамический диапазон.

### Тема 3.5. Практическая экспонометрия.

- Приемы определения экспозиции по яркости и освещенности. Выбор метода для различных съемочных ситуаций.

- Методика проведения экспонометрических проб на цифровую камеру. Применение серых и цветных шкал при проведении съемочных испытаний.

- Привязка показаний осциллографа к яркостям объекта. Настройка индикаторы «Зебра» на требуемую яркость, в зависимости от гаммахарактеристики. Сравнение показаний False Color на различных устройствах.

- Применение режима HDR при съемке в условиях высокого контраста.

- Расчет экспозиции сцены при заданных характеристиках камеры (ISO, гамма-характеристика). Формула ключевой освещенности. Планирование схемы павильонного освещения.

- Определение ключевой освещенности по яркости источника света в кадре (расчетный и методом проведения съемочных проб). Планирование мощности осветительных приборов для создания светового эффекта.

- Контроль экспозиции и настройки камеры при съемке ночных сцен в условиях низкого и высокого контраста.

- Планирование схемы освещения в павильоне. Составление операторской заявки на осветительное и вспомогательное оборудование.

Тема 3.6. Оптика в цифровом кинематографе.

- Особенности построения изображения на матрице.

- Алиазинг. OLPF фильтр в конструкции матрицы.

- Учет размера матрицы в практике киносъемок. Кроп-фактор. Угол поля изображения объектива. Виньетирование.

- Применение анаморфотной оптики в цифровом кинематографе.

- Факторы, влияющие на разрешающую способность изображения.

Методика определения разрешающей способности. Стандарт ISO12233.

Теорема Котельникова.

- Системы управления и контроля фокусировки при съемке («Follow Focus», «Focus Peaking», внешние мониторы, программные решения и т.д.).

*Темы и содержание практических (лабораторных) работ.*

## **№ 1**

### Изучение кинокамеры RED

## **№ 2**

### Характеристики цифрового изображения и настройки цифровой камеры

Цель работы:

В ходе работы обучающиеся

-определяют основные характеристики цифровой камеры светочувствительность, динамический диапазон, оценивают уровень шумов при установленных различных гамма-характеристиках.

- изучают настройки камеры и приборы контроля экспозиции, баланса белого, резкости. Для различных гамма-характеристик (Rec-709, Log, Cinema) обучающиеся калибруют показания осциллографа, определяют необходимые для

индикации требуемой яркости значения «зебры», оценивают показания приборов False Color и гистограммы.

Практическая часть.

Работа выполняется на камере Canon 5D Mark3, которая имеет необходимый набор приборов контроля экспозиции, применяемых как в фотоаппаратах и видеокамерах вещательного формата, так и в профессиональных цифровых кинокамерах (Arri, Red).

В ходе работы обучающиеся снимают просветный сенситометрический клин, имеющий диапазон в 24 ступени экспозиции и обеспечивающий точность измерения  $1/3$  EV. Изображение контролируется как по монитору камеры через прошивку Magic lantern, так и через внешний монитор с осциллографом.

Самостоятельная работа.

Снятое обучающимися изображение проходит через принятый для данного формата технологический цикл: конвертацию исходного файла в кодек, гамму и цветовое пространство, используемые для постпродакшена. Затем конечное изображение оценивается в программе DaVinci Resolve визуально и по приборам контроля изображения.

### **№ 3**

#### Выполнение практического задания по монтажу

- Правила съемки монтажных планов.

- Монтажные планы.

- Крупность плана.



- Монтаж по крупности.
- Статика и динамика. Движение камеры. Монтаж на движении.
- Работа в монтажных программах.
- Настройка элементов управления камерой. Моделирование освещения.

#### **№ 4**

##### Изучение настроек экспозиции цифровой камеры

Цель работы.

Обучение студентов методике проведения экспонетрических тестов на цифровую камеру. В ходе работы обучающиеся изучают влияние на экспозицию и тонопередачу настроек цифровой камеры (Arri Amira, Sony Fs 100, Canon C500).

Практическая часть.

Работа выполняется на камере Arri Amira, Sony Fs 100 или Canon C500. В ходе работы обучающиеся снимают портрет с заданным контрастом освещения. Для экспонетрического контроля используются серые и цветные шкалы. Так же для визуализации на осциллографе производится съемка просветного клина.

В ходе работы обучающиеся определяют влияние на изображение таких настроек камеры как:

- Gamma. Сравниваются Rec.709, Log, RAW и пользовательская гамма с разными настройками.
- Уровень черного – Master Pedestal.
- Black Gamma- определяется влияние настроек Level, Range, Point.
- Knee - управление верхним участком кривой настройками Slope, Point.

Самостоятельная работа.

Снятое изображение оценивается в программе DaVinci Resolve,

определяются основные параметры экспозиции, динамического и диапазона, линейности воспроизведения фактур, тонального воспроизведения яркостей.

По результатам съемки обучающиеся выбирают изображение, параметры настройки камеры и формат съемки для применения в третьей съемочной работе.

## **№ 5**

### Съемка эффекта освещения

Цель работы.

Целью работы является выполнение обучающимися съемочной работы, в ходе которой они должны продемонстрировать навыки получения изображения с заранее предсказанными экспонометрическими параметрами.

Самостоятельная работа.

В подготовительный период обучающиеся разрабатывают экспозиционные параметры снимаемого кадра. Подготовка к работе включает в себя:

- Написание литературного сценария, описывающего световое состояние в кадре и оправдывающего изменение света. Желательно наличие в кадре игрового источника света, определяющего уровень экспозиции.

- Раскадровки, с указанием уровней экспозиции (яркости объекта и значения выходного сигнала) ключевых объектов кадра.

- Схема света, с расчетом типов и параметров осветительных приборов.

Практическая часть.

Съемочный процесс. Один кадр длительностью до минуты с одним изменением света.

Самостоятельная работа.

Оценка результатов съемки. Монтаж финального ролика. Подготовка отчета.

Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной внеаудиторной работы:

- Изучение настроек фотокамер (DSLR).
- Обработка в программах Adobe Photoshop, Davinci Resolve, Adobe Premiere Pro.
- Изучение ассортимента и характеристик современных кинокамер.

*Для выполнения практических (лабораторных) работ обучающиеся разбиваются на группы по 4 человека.*

### **2.2.3. Занятия с применением инновационных форм**

Реализация компетентного подхода предусматривает применение активных и интерактивных (инновационных) форм проведения занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей проведение форумов и выполнение групповых семестровых заданий и курсовых работ в интернет-среде) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, мастер-классы экспертов и специалистов с использованием электронных средств проведения видеоконференций и видеолекций.

Наименование раздела дисциплины (темы лекций, семинаров, практических занятий и др.)		вид занятий, количество часов		Активные и интерактивные формы обучения (описание)
		Лекции	Семинары (просмотры по теме)	
Тема 1.1	Характеристики цифрового изображения.	4	4	Лекция с использованием видеоматериала. Развернутая беседа с обсуждением сообщений студентов
Тема 1.3	Основы работы в программах монтажа и обработки изображения.	8	8	Лекция и семинарское занятие с использованием видеоматериала
Тема 3.1	Технология получения цифрового		6	Лекция и семинарское занятие с использованием видеоматериала

	изображения. (Pipeline цифровой камеры)			
Тема 3.2	Яркость объекта съемки и ее воспроизведение.		6	Лекция и семинарское занятие с использованием видеоматериала
Тема 3.3	Сенситометрические характеристики цифровой камеры.		4	Лекция и семинарское занятие с использованием видеоматериала
Тема 3.6	Оптика в цифровом кинематографе.		6	Лекция с использованием видеоматериалов. Использование фото и видеоматериала со съемочной площадки.

### **3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **3.1. Список учебной литературы**

##### **3.1.1. Основная литература.**

1. Глушаков С.В., Кнабе Г.А.. «Компьютерная графика: учебный курс». М. «АСТ». 2001 г.
2. Оханян Т. Цифровой нелинейный монтаж /Пер.с английского. – М. Мир, 2001
3. Основы цифровой обработки сигналов: Курс лекций: Учебное пособие/ Авторы: А.И.Солонина, Д.А.Улахович и др. – СПб: БХВ-Петербург, 2003.
4. Видеомонтаж, спецэффекты, создание видеокомпозиций: Официальный учебный курс. Adobe After Effects 5.0/ Пер. с англ. М.:ТРИУМФ. 2002.
5. Артюшенко В.М., Шелухин О.И., Афонин М.Ю. Цифровое сжатие видеoinформации и звука. Учебное пособие / Под редакцией В.М.Артюшенко. М. Изд. – торг.корпорация «Дашков и К°» 2003.
6. Рожков С.Н., Овсянникова Н.А. "Стереоскопия в кино-, фото-, видеотехнике. Терминологический словарь." М.: Парадиз, 2003 г.
7. Мудренов П.А. «Сравнительный анализ качества киноизображения цифровых кино- и видеокамер в технологическом процессе

фильмопроизводства во ВГИКе.». Сборник «Научно-практическая конференция «Инновационные технологии в кинематографе и образовании», 2014.

8. «Монтаж», С.М. Эйзенштейн 2000г. Музей кино, М., Искусство 1986г.

9. «Искусство мизансцены», С.М. Эйзенштейн с/с в 6-ти томах, М., Искусство, 1966, т.4.

10. «Построение киномизансцены», М.И. Ромм с/с в 3-х томах, М., Искусство, 1982, т.3

11. «Изобразительное построение фильма», В.С. Нильсен М., ВГИК 2013.

12. «Мизансцена и сценическое действие», О.Я. Ремез М. ГИТИС, 1982

13. Мудренов П.А. «Проблемы ИК-фильтрации при использовании ND фильтров на цифровых кинокамерах Arri Alexa Plus, Red Epic и Sony F65.», Сборник «Научно-практическая конференция «Кинооператорское искусство России. Традиции и инновации», 2013

### **3.1.2. Дополнительная литература.**

1. Швечков О.К.. «Англо-русский словарь терминов кино и телевидения», М., Изд. «625», 2008 г.

2. Тарасенко Л.Г., Чекалин Д.Г.. «Кинозрелища и киноаттракционы», М., Изд. «625», 2009 г.

3. Журналы «Media Vision», «625», «Мир кинотехники».

4. Журнал «Фото&Видео» 2000-2009 г.

5. Журнал «Digital Photo» 2000-2009 г.

6. Журнал «Фотомастерская» 2005-2012 г.

7. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. –М.: Техносфера, 2006 г.

8. Гурский Ю. А., Васильев А. В. Photoshop CS. Трюки и эффекты. — СПб.: Питер, 2004 г.

9. Маргулис Дэн. Photoshop LAB Color. – М.: Интелбук, 2006 г.

10. Маргулис Дэн. Photoshop для профессионалов: классическое руководство по цветокоррекции. Пятое издание / Пер. с англ. — М: Интелбук, 2007.

### **3.2. Электронные издания, Интернет-ресурсы**

1. [www.adobe.com](http://www.adobe.com)
2. [www.foto-video.ru](http://www.foto-video.ru)
3. [www.digital-photo.ru](http://www.digital-photo.ru)
4. [www.photoshop.demiart.ru](http://www.photoshop.demiart.ru)
5. [www.photoshop-master.ru](http://www.photoshop-master.ru)
6. [www.video-montager.ru](http://www.video-montager.ru)
7. [www.Canon7d.ru](http://www.Canon7d.ru)
8. [www.colorist.pro](http://www.colorist.pro)

#### **4. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

##### **а) информационные технологии, программное обеспечение**

Операционная система Microsoft Window 10 Enterprise 2016 LTSCB WINENTLTSCBUPGRD 2016 ALN Upgrd MVL 3Y Enterprise BuyOut

Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ФГБОУ ВО «ВГИК имени С.А. Герасимова» (договор № С1/28-09-16/240-16-У от 24 октября 2016 г. О поставке научно-технической продукции между ФГБОУ ВО «ВГИК имени С.А. Герасимова» и Международной ассоциацией пользователей и разработчиков электронных библиотек и новых информационных технологий (Ассоциация ЭБНИТ); сублицензионный договор № 059/150118/005 от 29 марта 2018 года между ФГБОУ ВО «ВГИК имени С.А. Герасимова» и ООО «Рациональные решения» по поводу предоставления прав на использование программного продукта БИТ ВУЗ)

##### **б) информационно-справочные системы**

ЭБС «Юрайт» контракт № 130-18-У от 22.06.2018г. <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
ЭБС «Лань» контракт № 159-18-У от 17.07.2018г. <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
ЭБС «Айсбук» контракт 20-10/1-К/22-18-У от 26.02.2018г. <a href="https://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf">https://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf</a>
ЭБС Айбукс Контракт № 25-03/19К/103-19-У
Электронная библиотека ВГИК <a href="http://vgik.info/library">http://vgik.info/library</a> , <a href="http://biblio.vgik.info">http://biblio.vgik.info</a>

#### **5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционный материал читается в аудитории, рассчитанной на 30 человек и оборудованной компьютером и видеопроектором (телевизором). Компьютер должен иметь конфигурацию, достаточную для работы с графическими программами и выход в интернет. Рекомендованная конфигурация: Apple iMac 27" i5 2,9 ГГц, 8 ГБ, 1 ТБ, GT 660M. *(Аудитория 703 – новое здание)*

Лабораторные работы проводятся в лаборатории, расположенной в помещении № 702 (новое здание).

Оборудование: фотоаппарат Canon 5D MIII, камера BlackMagic Pocket Cinema Camera, внешний монитор, просветный экспонометрический клин, ноутбук, экспонометр, серая карта «Kodak», цветная шкала «X-RITE Color Checker», осветительные приборы, грип.

Программное обеспечение: Adobe Photoshop, Adobe Premier (FCP), EOS Utility, Picture Style Editor, Magic lantern, DaVinci Resolve.
