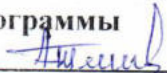


РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный
университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

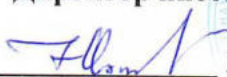
**Институт электроники, робототехники и искусственного интеллекта
Кафедра электроники и цифровых информационных технологий**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
 Р.Ш. Тешев

« 12 » февраля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института ЭРИИ
 Шомахов З.В.

« 12 » февраля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.04 «Основы телевидения и видеотехники»**

Специальность

11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы

Специализация

Радиозлектронные системы передачи информации

Квалификация (степень) выпускника
Инженер

Форма обучения
Очная

Нальчик 2025

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 студентам специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы в 7 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» февраля 2018 г. № 94.

Составитель _____ **О.А. Молоканов**

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является:

- **теоретико-методологическая:** усвоение студентами физических основ формирования, передачи, обработки, записи и воспроизведения телевизионного изображения и звукового сопровождения. Понимание эволюции от аналоговых стандартов к современным цифровым технологиям;
- **технико-технологическая:** изучение студентами архитектуры и принципов работы ключевых компонентов телевизионного тракта: от камер, источников света и микрофонов до систем монтажа, обработки сигнала, устройств отображения и систем звуковоспроизведения;
- **прикладная:** подготовка студентов к практической деятельности, связанной с выбором, эксплуатацией и оценкой качества работы видеоборудования в рамках современных производственных задач (телепроизводство, корпоративное видео, мультимедиа, видеонаблюдение);
- **аналитическая:** развитие у студентов способности критически оценивать параметры и качество видеосистем, понимать тенденции развития видеотехники (4K/HDR, иммерсивный звук, интернет-вещание) и их влияние на медиаиндустрию.

Основные задачи дисциплины:

- сформировать четкое понимание принципа **развертки** изображения и основных телевизионных стандартов;
- изучить **цветовые модели** и системы кодирования цвета в аналоговом и цифровом телевидении;
- раскрыть сущность процессов **аналого-цифрового преобразования** видеосигнала, методов цифровой **компрессии** и транспортных потоков;
- дать классификацию и объяснить принципы действия основных типов телевизионных **камер, объективов, микрофонов и осветительных приборов**;
- изучить устройство и принципы работы систем **записи и хранения** видео, мониторов и видеостен, а также аппаратных для обработки и коммутации;
- научить производить **базовые расчеты** полосы частот видеосигнала, битрейта, необходимого объема памяти для хранения;
- сформировать практические навыки настройки основных **параметров видеокамеры** и сборки простейшей съемочной схемы;
- научить основам технического контроля **качества видеосигнала** с использованием измерительной аппаратуры;
- развить умение анализировать и **выбирать оборудование** для решения типовых задач;
- выработать способность комплексно воспринимать **телевизионный продукт** как результат взаимодействия технических и творческих компонентов;
- привить понимание **нормативно-технической базы и стандартов** в области телевидения и видеопроизводства;
- сформировать базу для **самостоятельного освоения** новых, быстро развивающихся видеоформатов и технологий.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основы телевидения и видеотехники» включена в вариативную часть учебного плана по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализация «Радиоэлектронные системы передачи информации». Изучение дисциплины базируется на дисциплинах «Математика», «Физика», «Цифровые и информационно-коммуникационные технологии», «Измерительные приборы и устройства в радиотехнике», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Устройства генерирования и формирование сигналов», «Цифровая обработка сигналов».

Освоение учебной программы курса необходимо для последующего изучения дисциплины «Основы теории радионавигационных систем и комплексов», «Основы теории радиосистем и комплексов управления», «Устройства функциональной электроники в радиоэлектронных системах и комплексах», «Основы робототехнических систем и комплексов».

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Таблица 1

Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<p>ПК-3 Способен к проведению диагностики и проверки на работоспособность при эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и Комплексов.</p>	<p>ПК-3.1 Способен составлять алгоритм проведения диагностических операций, оценивать точность и достоверность результатов.</p>	<p>Знать Способы составления алгоритмов проведения диагностических операций, оценивать точность и достоверность результатов.</p>
	<p>ПК-3.2 Способен диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронных устройств и составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.</p>	<p>Уметь Диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронных устройств и составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.</p>
	<p>ПК-3.3 Способен использовать необходимые виды и формы эксплуатационной документации для представления результатов диагностики.</p>	<p>Владеть способами использования необходимых видов и форм эксплуатационной документации для представления результатов диагностики.</p>
<p>ПК-4 Способен к проведению диагностики, оценки качества и надежности в процессе эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов.</p>	<p>ПК-4.1 Способен учитывать специфику и особенности различного назначения радиоэлектронных систем и комплексов при оценке эффективности работы функциональных узлов и частей радиоэлектронной аппаратуры.</p>	<p>Знать Специфику и особенности различного назначения радиоэлектронных систем и комплексов при оценке эффективности работы функциональных узлов и частей радиоэлектронной аппаратуры.</p>
	<p>ПК-4.2 Способен контролировать проведение диагностики и определять категории оценки качества на надежность, долговечность и безотказность работы радиоэлектронных систем.</p>	<p>Уметь Контролировать проведение диагностики радиоэлектронных систем и их составных частей.</p>
		<p>Владеть методами оценки качества на надежность, долговечность и безотказность работы радиоэлектронных систем и их составных частей.</p>

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

4.1. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	Физические и технические основы телевидения (4 лекции)	1. Введение в дисциплину. История и эволюция телевизионных систем. 2. Принцип построения телевизионного изображения. Развертка и формирование видеосигнала. 3. Цвет в телевидении. Теория цветовосприятия и системы кодирования. 4. Основные параметры и стандарты телевидения стандартной (SD) и высокой (HD) четкости.	ПК-3, ПК-4	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
2	Цифровое телевидение и обработка сигнала (3 лекции)	5. Цифровизация телевизионного сигнала. Дискретизация, квантование, кодирование. 6. Основы компрессии видео- и аудиоданных. 7. Архитектура системы цифрового телевизионного вещания (DVB).	ПК-2	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
3	Оборудование и студийный комплекс (5 лекций)	8. Телевизионная камера: устройство и основные характеристики. 9. Телевизионное освещение. Технические средства и основные схемы. 10. Звук в телевидении. Основы звукотехники и микрофоны. 11. Аппаратно-студийный комплекс (АСК). Коммутация и обработка видеосигнала. 12. Устройства записи и хранения видеoinформации.	ПК-2	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
4	Современные технологии (5 лекций)	13. Телевизионные стандарты сверхвысокой четкости (UHD/HDR). 14. Телевизоры и устройства отображения: технологии и критерии выбора. 15. Иммерсивные аудиотехнологии в телевидении. 16. IP-технологии в телепроизводстве и вещании. Стандарт SMPTE ST 2110. 17. Будущее телевидения: тенденции и перспективы.	ПК-2	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ

4.2 Структура дисциплины (модуля)

Таблица 3

Вид работы	Трудоемкость, часы
	7 семестр
Общая трудоемкость (в зачетных единицах)	144
Контактная работа (в часах):	68
<i>Лекции (Л)</i>	34
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	17
<i>Практические занятия (ПР)</i>	17
Самостоятельная работа, в числе контактная внеаудиторная работа:	67
Курсовая работа	36
Самостоятельное изучение разделов/тем	31
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9
Вид промежуточной аттестации	Зачет

4.3 Лекционные занятия

Таблица 4

Физические и технические основы телевидения (4 лекции)	
1	Введение в дисциплину. История и эволюция телевизионных систем. Краткая история: от Нипкова до цифровой революции. Основные этапы развития: механическое, аналоговое электронное, цифровое, IP-телевидение. Современный состояние: эфирное, кабельное, спутниковое, OTT/IPTV вещание. Роль стандартизации (ITU-R, SMPTE, EBU).
2	Принцип построения телевизионного изображения. Развертка и формирование видеосигнала. Психофизиологические основы: инерция зрения, критическая частота мельканий. Принцип последовательной передачи элементов изображения (развертка). Параметры развертки: чересстрочная (Interlaced) и прогрессивная (Progressive). Понятие о яркости, контрасте, четкости. Формирование полного телевизионного сигнала (ТВС): яркостная составляющая, гасящие и синхронизирующие импульсы.
3	Цвет в телевидении. Теория цветовосприятия и системы кодирования. Трехкомпонентная теория цвета. Цветовые модели: RGB, XYZ. Понятие яркостной и цветоразностных составляющих (Y, R-Y, B-Y). Преимущества разделения. Аналоговые системы кодирования цвета: NTSC, PAL, SECAM (принципы, сравнение). Понятие о цветовом охвате (цветовом пространстве).
4	Основные параметры и стандарты телевидения стандартной (SD) и высокой (HD) четкости. Семейство стандартов ITU-R BT.601 (SD) и ITU-R BT.709 (HD). Понятие о регионализации (576i/50, 480i/60, 720p/50, 1080i/25 и т.д.). Аспекты качества: разрешение, частота кадров, битрейт.
Цифровое телевидение и обработка сигнала (3 лекции)	
5	Цифровизация телевизионного сигнала. Дискретизация, квантование, кодирование. Необходимость перехода к цифре. Преимущества цифрового сигнала. Теорема Котельникова (Найквиста-Шеннона). Частота дискретизации для видео и звука. Квантование по уровню. Глубина цвета (8-bit, 10-bit, 12-bit).

	Форматы представления цифрового видео (4:2:2, 4:2:0, 4:4:4) и их применение.
6	<p>Основы компрессии видео- и аудиоданных.</p> <p>Цели и типы компрессии: внутрикадровая и межкадровая.</p> <p>Принципы устранения избыточности: пространственной, временной, психофизиологической.</p> <p>Введение в стандарты сжатия: MPEG-2 (основа DVD и первого DVB), H.264/AVC (основа современного вещания и интернета), H.265/HEVC и AV1 (для UHD и OTT).</p> <p>Основы компрессии аудио (MPEG Layer II, AAC, AC3).</p>
7	<p>Архитектура системы цифрового телевизионного вещания (DVB).</p> <p>Общая схема: источник – кодирование – мультиплексирование – модуляция – передача.</p> <p>Понятие транспортного потока (MPEG-TS) и его пакетная структура.</p> <p>Сравнение стандартов модуляции для разных сред: DVB-T2 (эфир), DVB-C2 (кабель), DVB-S2 (спутник).</p> <p>Основы формирования мультиплекса (пакета каналов).</p>
Оборудование и студийный комплекс (5 лекций)	
8	<p>Телевизионная камера: устройство и основные характеристики.</p> <p>Оптический тракт: объектив (фокусное расстояние, диафрагма, ГРИП).</p> <p>Преобразование света в заряд: ПЗС- (CCD) и КМОП- (CMOS) матрицы.</p> <p>Важнейшие параметры: светочувствительность, разрешение, отношение сигнал/шум, динамический диапазон.</p> <p>Управление камерой: баланс белого, гамма-кривые, детализация.</p>
9	<p>Телевизионное освещение. Технические средства и основные схемы.</p> <p>Роль света в создании изображения. Характеристики света: интенсивность, цветовая температура, жесткость/мягкость.</p> <p>Типы осветительных приборов: приборы постоянного света (LED, френель), импульсного света.</p> <p>Классические схемы освещения: три точки света (key, fill, back).</p> <p>Системы управления светом.</p>
10	<p>Звук в телевидении. Основы звукотехники и микрофоны.</p> <p>Особенности звукового сопровождения в ТВ. Понятие синхронного и несинхронного звука.</p> <p>Основные типы микрофонов: динамические, конденсаторные; направленные характеристики.</p> <p>Способы подключения: аналоговый балансный (XLR), цифровые интерфейсы (AES/EBU, Dante).</p> <p>Основы звукового контроля и мониторинга.</p>
11	<p>Аппаратно-студийный комплекс (АСК). Коммутация и обработка видеосигнала.</p> <p>Структура современной студии/мобильного комплекса.</p> <p>Видеомикшеры (switchers): функции, архитектура (ME — блоки смешения), ключирование (keying).</p> <p>Системы синхронизации (Genlock) и их роль.</p> <p>Видеомаршрутизаторы (router) и концепция IP-фабрики (ST 2110).</p>
12	<p>Устройства записи и хранения видеoinформации.</p> <p>Эволюция носителей: от магнитной ленты к файловым технологиям.</p> <p>Современные форматы видеозаписи: кодеки-обертки (MXF, MOV) и внутрикадровые кодеки (ProRes, DNxHD).</p> <p>Системы нелинейного монтажа (NLE) как платформы записи и обработки.</p> <p>Основы медиа-менеджмента: серверные хранилища (SAN/NAS), архивирование.</p>
Современные технологии (5 лекций)	
13	<p>Телевизионные стандарты сверхвысокой четкости (UHD/HDR).</p> <p>Стандарты ITU-R BT.2020 и BT.2100.</p> <p>Ключевые инновации: расширенный цветовой охват (WCG), высокая динамическая яркость (HDR) – технологии HLG, PQ (Dolby Vision, HDR10+).</p>

	Повышенная частота кадров (HFR). Требования к оборудованию и трактам для работы с UHD.
14	Телевизоры и устройства отображения: технологии и критерии выбора. Принципы работы современных дисплеев: ЖК (LCD) с LED-подсветкой, OLED, QD-OLED, MicroLED. Ключевые потребительские параметры: разрешение, яркость, контраст, цветовой охват, время отклика. Системы воспроизведения HDR и их калибровка. Форматы экрана и разрешения для профессионального мониторинга.
15	Иммерсивные аудиотехнологии в телевидении. Переход от канального звука (5.1, 7.1) к объектно-ориентированному (object-based). Принцип работы Dolby Atmos для домашнего и кинозального применения. Стандарт MPEG-H для интерактивного и адаптивного звука в вещании. Требования к производству, постпродакшену и воспроизведению.
16	IP-технологии в телепроизводстве и вещании. Стандарт SMPTE ST 2110. Тренд на замену SDI-инфраструктуры IP-сетями. Основы технологии: одноадресная и многоадресная рассылка, управление потоками (PTP). Стандарт SMPTE ST 2110: отдельная передача видео, аудио и данных (временных кодов). Преимущества и вызовы перехода на IP-фабрику.
17	Будущее телевидения: тенденции и перспективы. Конвергенция с IT: облачные технологии (Cloud Production), виртуализация оборудования (SMPTE ST 2110-30). Интерактивность и персонализация контента. Искусственный интеллект в видеопроизводстве (автоматизация монтажа, шумоподавление, upscaling). Обобщение пройденного материала. Место специалиста по видеотехнике в современной медиаиндустрии.

4.4 Лабораторные работы

Таблица 5

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1	Анализ параметров видеосигнала и стандартов. Цель: Научиться определять и анализировать технические параметры видеофайла, понимать их практическое значение.
2	Цветокоррекция и работа с вектором/вейвформ-монитором в DaVinci Resolve. Цель: Освоить базовые инструменты технического контроля и коррекции изображения на основе измерительных приборов.
3	Сравнение алгоритмов видеокомпрессии и анализ артефактов. Цель: Экспериментально изучить влияние параметров сжатия на качество видео и научиться идентифицировать артефакты.
4	Работа со звуковым сопровождением: нормализация, спектральный анализ, синхронизация. Цель: Освоить базовые навыки технической обработки телевизионного звука.
5	Создание и анализ транспортного потока (MPEG-TS) цифрового ТВ. Цель: Понять структуру и принципы формирования мультиплекса цифрового вещания.
6	IP-видео: основы работы с сетевым потоком (ST 2110 симуляция) в Wireshark. Цель: Познакомиться с принципами передачи несжатого видео по IP-сетям на основе стандарта SMPTE ST 2110.

4.4.1 Практическая подготовка

Практическая подготовка при изучении данной дисциплины не предусмотрена.

4.5 Практические (семинарские) занятия

Таблица 6

№ п/п	Наименование практических работ
1.	Расчет основных параметров телевизионного сигнала. Задача: Научиться рассчитывать ключевые технические параметры системы.
2.	Анализ и выбор формата записи/кодека для производственной задачи. Задача: Научиться обоснованно выбирать технологический формат на основе технического задания.
3.	Составление схемы простейшей студийной/выездной видеосистемы. Задача: Освоить принципы построения функциональных блок-схем видеотракта.
4.	Работа с таблицами сравнения и выбор телевизионного оборудования. Задача: Навык сравнительного анализа технических характеристик оборудования.
5.	Основы сценарно-постановочной раскадровки с техническими пометками. Задача: Связать творческую и техническую составляющую, научиться планировать съемку.
6.	Анализ неисправностей в телевизионном тракте по симптомам. Задача: Развить навыки системного поиска и диагностики типовых неполадок.
7.	Планирование монтажа проекта: создание монтажной ленты (EDL) и структуры медиабibliotheki. Задача: Освоить основы пре- и пост-продакшен менеджмента.
8.	Тенденции индустрии: анализ современного кейса (технический разбор события/проекта). Задача: Научиться анализировать реальные проекты через призму изученных технологий.

4.6 Курсовая работа

При изучении данной дисциплины предусмотрена курсовая работа в 7-м семестре.

Примерные темы курсовых работ:

1. Сравнительный анализ стандартов HDR: HLG и PQ (Dolby Vision, HDR10+).
1. Эволюция стандартов сжатия видео: от MPEG-2 до AV1 и VVC (H.266)
2. Технологии иммерсивного звука в цифровом телевидении: Dolby Atmos vs MPEG-H.
3. Анализ архитектуры и преимуществ стандарта SMPTE ST 2110 перед традиционной SDI-инфраструктурой.
4. Методы и алгоритмы апскейлинга (upscaling) SD и HD контента до UHD.
5. Проблема «цветового разрыва» (color gamut mismatch) в производственной цепочке UHD/HDR.
1. Проект оснащения учебной телевизионной студии.
7. Разработка технического задания на модернизацию парка видеокамер для регионального телеканала.
8. Расчет полосы пропускания и проектирование гибридной (SDI+IP) сети для телевизионного производственного комплекса.

9. Проектирование системы резервного копирования и архивного хранения медиаконтента для телепроизводящей компании.
10. Оптимизация рабочего процесса (workflow) нелинейного монтажа для производства короткометражного документального фильма.
1. Сравнительные испытания и анализ потребительских характеристик современных телевизоров (OLED, QLED, Mini-LED) для использования в качестве референсных мониторов.
12. Исследование возможностей и ограничений технологии NDI (Network Device Interface) для организации live-стриминга и внутростудийных коммутаций в малобюджетном производстве.
13. Анализ современных беспроводных систем передачи видео (HDMI/SDI over Radio) для репортажных съемок.
14. Форматы RAW-видео в профессиональных кинокамерах: преимущества для постпродакшена и анализ требований к вычислительным ресурсам и системам хранения.
21767. Анализ внедрения стандартов цифрового телерадиовещания (DVB-T2, DVB-S2) в Российской Федерации (или в регионе): технические, экономические и социальные аспекты.
21768. Будущее эфирного телевидения в эпоху OTT-сервисов.
21769. Исследование влияния алгоритмов рекомендательных систем стриминговых платформ на технические требования к производству контента.
21770. Экологические аспекты телевизионного производства.
20. Применение технологий виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности в современном телевизионном эфире (спорт, погода, аналитика).

4.7 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 7

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
Раздел 1: История и эволюция технологий	
1	Сравнительный анализ механических систем телевидения (диск Нипкова) и первых полностью электронных систем. Фундаментальные физические ограничения не позволившие механическому телевидению развиваться дальше.
2	История формата Betacam SP и его роль в становлении электронного новостного производства (ENG). Почему он стал отраслевым стандартом на decades и каковы были его ключевые технологические преимущества перед конкурентами (например, U-matic)?
3	Переход от кинескопов (CRT) к плоским панелям: физические принципы и влияние на дизайн оборудования. Как смена технологии дисплеев повлияла на эргономику аппаратных, мобильных комплексов и бытовых телеприемников?
Раздел 2: Углубленные технические принципы	
4	Глубина цвета (битность) в цифровом видео: 8-bit vs 10-bit vs 12-bit. Практическое значение для цветокоррекции, хромакея и работы с HDR. Последствия «обрезания» (banding) в градиентах.
5	Методы устранения чересстрочной развертки (deinterlacing): адаптивные и компенсирующие движение алгоритмы. Почему эта проблема остается актуальной при оцифровке архивов и как современные процессоры решают ее в реальном времени?
6	Принцип работы и сравнение различных типов микрофонов: ленточные (Ribbon), электретные (Electret), пьезоэлектрические. Их АЧХ, особенности эксплуатации и ниши применения в современном телепроизводстве.
7	Системы синхронизации (Genlock, Tri-level Sync) в гибридной SDI/IP-среде. Синхронизация тактовых частот разных устройств в распределенной IP-фабрике (PTP – Precision Time Protocol).
Раздел 3: Специализированные системы и стандарты	

8	Технологии видеостен (Video Walls): от LCD и LED-кубов к COB-технологии. Принципы построения, калибровки цвета и управления. Особенности формирования и подачи контента (сплиттеры, процессоры, система управления).
9	Протоколы и стандарты для управления оборудованием на расстоянии. Сравнение протоколов VISCA (для камер), DMX512 (для света) и IP-протоколов на базе REST API. Их интеграция в автоматизированные студийные комплексы.
10	Системы беспроводной передачи видео (HDMI/SDI over RF, Wi-Fi, 5G) для репортажных съемок. Анализ задержек (latency), устойчивости к помехам и требований к спектру частот. Использование в прямых эфирах с места событий.
11	Специфика технологий телемедицины и видеоконференцсвязи (ВКС) с точки зрения видеотехники. Требования к задержке, компрессии, синхронизации аудио и видео. Стандарты типа H.323 и SIP.
Раздел 4: Производственные процессы и экономика	
12	Технология «зеленого экрана» (хромакей): физические требования к освещению, материалам и камере. Почему для качественного кеинга критически важны 10-битный сигнал и отсутствие субдискретизации цветности (4:4:4)?
13	Модели монетизации современных видеосервисов (AVOD, SVOD, TVOD) и их влияние на технические требования к контенту (например, необходимость создания множества версий для разных платформ в разных кодеках и разрешениях).
14	Принципы расчета бюджета на техническое обеспечение видеопроекта. Факторы, влияющие на выбор между арендой и покупкой оборудования. Методика расчета стоимости владения (Total Cost of Ownership - TCO).
Раздел 5: Будущее и междисциплинарные аспекты	
15	Использование искусственного интеллекта и машинного обучения в видеотехнике: нейросетевые методы апскейлинга (NVidia DLSS, Topaz Video AI), автоматическое окрашивание, шумоподавление, создание промежуточных кадров (interpolation).
16	Технологии объемного видео (Volumetric Video) для телевидения и immersive-медиа. Принципы захвата (массив камер), обработки и трансляции. Потенциал для спортивных трансляций и нового формата интервью.
17	Экологические аспекты телевизионного производства: энергопотребление больших студий и дата-центров, утилизация оборудования, углеродный след от облачных видеосервисов. Концепция «зеленых» съемок.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Таблица 8

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
Знать современное состояние области профессиональной деятельности	Принципы работы устройства, возможности средств контроля технического состояния радиоэлектронной аппаратуры.	Лабораторная работа, устный опрос, тесты, вопросы на зачет.
Уметь искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области	Работа с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры.	Лабораторная работа, устный опрос, тесты, вопросы на зачет.
Владеть навыками работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и	Работа с персональным компьютером, знание пакетов прикладных программ для разработки и представления	Лабораторная работа, устный опрос, тесты, вопросы на зачет.

представления документации	документации.	
Знать основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации.	Обработка результатов измерений с использованием средств вычислительной техники.	Лабораторная работа, устный опрос, тесты, вопросы на зачет.
Уметь выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.	Использование средств измерений для контроля технического состояния радиоэлектронной аппаратуры.	Лабораторная работа, устный опрос, тесты, вопросы на зачет.
Владеть способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.	Обработка результатов измерений, расчеты, построение графиков, АЧХ, ФЧХ и пр.	Лабораторная работа, устный опрос, тесты, вопросы на зачет.

5.2. Шкала оценивания планируемых результатов обучения

5.2.1. Текущий контроль

Оценка результатов текущей успеваемости в рамках контрольных точек в каждом семестре осуществляется посредством 70-балльной системы, при этом за добросовестное посещение занятий обучающийся может набрать до 10 баллов, за качественное прохождение оценочных мероприятий – до 60 баллов.

Таблица 9

Карта распределения рейтинговых баллов в рамках текущего контроля, 5 и 6 семестры

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1	Лабораторная работа № 1 «Анализ параметров видеосигнала и стандартов»	Компьютерная	Работа включает в себя задание, выполняемое на компьютере	5	5 – все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 4 – все задания выполнены верно, выводы по работе содержат несущественные ошибки; 3 – задания выполнены частично, выводы по работе неполные; 2 –; задания выполнены частично, выводы по работе содержат существенные ошибки; 1 – задания выполнены частично, выводы содержат грубые ошибки; 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
2	Лабораторная работа № 2 «Цветокоррекция и работа с	Компьютерная	Работа включает в себя задание, выполняемое	5	5 – все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 4 – все задания выполнены

	вектором/вейвформ-монитором в DaVinci Resolve»		на компьютере		верно, выводы по работе содержат несущественные ошибки; 3 – задания выполнены частично, выводы по работе неполные; 2 –; задания выполнены частично, выводы по работе содержат существенные ошибки; 1 – задания выполнены частично, выводы содержат грубые ошибки; 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
3	Сравнение алгоритмов видеокompрессии и анализ артефактов»	Компьютерная	Работа включает в себя задание, выполняемое на компьютере	5	5 – все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 4 – все задания выполнены верно, выводы по работе содержат несущественные ошибки; 3 – задания выполнены частично, выводы по работе неполные; 2 –; задания выполнены частично, выводы по работе содержат существенные ошибки; 1 – задания выполнены частично, выводы содержат грубые ошибки; 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
4	Лабораторная работа № 4 «Работа со звуковым сопровождением: нормализация, спектральный анализ, синхронизация»	Компьютерная	Работа включает в себя задание, выполняемое на компьютере	5	5 – все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 4 – все задания выполнены верно, выводы по работе содержат несущественные ошибки; 3 – задания выполнены частично, выводы по работе неполные; 2 –; задания выполнены частично, выводы по работе содержат существенные ошибки; 1 – задания выполнены частично, выводы содержат

					грубые ошибки; 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
5	Лабораторная работа № 5 «Создание и анализ транспортного потока (MPEG-TS) цифрового ТВ»	Компьютерная	Работа включает в себя задание, выполняемое на компьютере	5	5 – все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 4 – все задания выполнены верно, выводы по работе содержат несущественные ошибки; 3 – задания выполнены частично, выводы по работе неполные; 2 –; задания выполнены частично, выводы по работе содержат существенные ошибки; 1 – задания выполнены частично, выводы содержат грубые ошибки; 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
6	Лабораторная работа № 6 «IP-видео: основы работы с сетевым потоком (ST 2110 симуляция) в Wireshark»	Компьютерная	Работа включает в себя задание, выполняемое на компьютере	5	5 – все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 4 – все задания выполнены верно, выводы по работе содержат несущественные ошибки; 3 – задания выполнены частично, выводы по работе неполные; 2 –; задания выполнены частично, выводы по работе содержат существенные ошибки; 1 – задания выполнены частично, выводы содержат грубые ошибки; 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
7	Тест 1	Компьютерная	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС	8	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
8	Тест 2	Компьютерная	Студент проходит	8	Количество баллов пропорционально количеству

			компьютерное тестирование в ЭИОС		правильных ответов
9	Коллоквиум 1	Компьютерная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	7	7-6– ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 5-4 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки; 3- ответы недостаточно полные; 2 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов; 1-ответы не на все вопросы, частичные. 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.
10	Коллоквиум 2	Компьютерная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	7	7-6– ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 5-4 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки; 3- ответы недостаточно полные; 2 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов; 1-ответы не на все вопросы, частичные. 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.
	Итого:			60	

5.2.2. Промежуточная аттестация

Полный перечень оценочных средств промежуточной содержится в фонде оценочных средств.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература

1. Велигоша, А.В. Основы радиосвязи и телевидения: учебное пособие / А.В. Велигоша, Г.И. Линец. — Ставрополь: СКФУ, 2014 — Часть 1: Основы радиосвязи, радиопередающие и радиоприемные устройства — 2014. — 162 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155085> (дата обращения: 24.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Велигоша, А.В. Основы радиосвязи и телевидения: учебное пособие / А.В. Велигоша, Г.И. Линец. — Ставрополь: СКФУ, 2015 — Часть 2 — 2015. — 222 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155196> (дата обращения: 24.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Балобанов, А.В. Телевидение: учебное пособие / А.В. Балобанов, В.Г. Балобанов. — Самара: ПГУТИ, 2018. — 354 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182189> (дата обращения: 24.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Мамчев, Г.В. Цифровое телевидение. Теоретические основы и практическое применение: учебник / Г.В. Мамчев, С.В. Тырыкин. — Новосибирск: НГТУ, 2019. — 564 с. — ISBN 978-5-7782-3825-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152234> (дата обращения: 24.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

5. Видеотехника. Исследование канала изображения телевизионного приемника: методические указания / Н.Н. Беляева, А.Н. Бучатский, А.А. Гоголь [и др.]. — Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2013. — 27 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181447> (дата обращения: 24.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3. Периодические издания

Перечень периодических изданий, получаемых библиотекой КБГУ, в которых студент может ознакомиться с современными достижениями в области электроники, радиотехники:

- Радиотехника
- Радиолокация и связь
- Электроника.
- Радиотехника и электроника
- Радио.

6.4. Интернет-ресурсы

Перечень актуальных электронных информационных баз данных, к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2025-2026 уч.г.)

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ					
1.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО,	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollege.ru	ООО «Консультант студента» (г. Москва) Договор №54КСЛ/08-2024 от 17.09.2024 г. Активен по 30.09.2025г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

		864 наименований журналов и 917 монографий.			
2.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №01ДКС/04-2025 от 22.04.2025 г. Активен по 23.04.2025г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
3.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №62/ЕП-223 от 11.02.2025 г. Активен по 14.02.2026г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://rusneb.ru/	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/166 6-п от 10.09.2020г. Бессрочный	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки (ИЦ, ауд.№115)
5.	ЭБС «IPSMART»	185146 изданий, из	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа»	Полный доступ

		них: книги – 54476; научная периодика – 21359 номеров; аудио-издания - 1171		(г. Красногорск, Московская обл.) №13331/25П/ К от 09.04.2025 г. срок предоставлени я лицензии: 12 мес.	(регистрация по IP- адресам КБГУ)
6.	ЭОР «РКИ» (Русский язык как иностраннй)	Тематическая коллекция «Русский язык как иностраннй» Издательские коллекции: «Златоуст»; «Русский язык. Курсы»; «Русский язык» (Курсы УМК «Русский язык сегодня» - 6 книг)	http://www.ros- edu.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) Договор №280/24 РКИ от 19.06.2024 г. срок предоставлени я лицензии: 1 год	Полный доступ (регистрация по IP- адресам КБГУ)
7.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодически х изданий по различным областям знаний.	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №481/ЕП-223 От 22.10.2024 г. Активен по 31.10.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP- адресам КБГУ)
8.	ЭБС «Юрайт» для ВО	Электронные версии 8000 наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №57/ЕП-223 От 11.02.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP- адресам КБГУ)

		электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.		Активен по 28.02.2026 г.	
9.	ЭР СПО «PROФобразование»	База данных электронных изданий учебной, учебно-методической и научной литературы для СПО	https://profspo.ru/	ООО «Профобразования» (г. Саратов) Договор №11634/24 PROF_FPU от 29.05.2024 г. Активен по 30.09.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
РЕСУРСЫ ДЛЯ НАУКИ					
10.	ЭБД РГБ	Электронная библиотека диссертаций	https://diss.rsl.ru/	ФГБУ «РГБ» Договор №51/ЕП-223 от 07.02.2025 Активен до 31.12.2025	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки (ИЦ, ауд.№115)
11.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ
12.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система,	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2023	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять

		аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.		от 08.11.2024 г. Активен по 10.11.2025г.	сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющихся в РИНЦ
13.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prilib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)
14.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ.

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает в себя:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий – 418 (ул. Чернышевского, д. 175). Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, интерактивная доска, доска стационарная). Комплект учебной мебели – 38 посадочных места.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий – 319 (ул. Чернышевского, д. 175). Компьютерный класс. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 16 посадочных мест. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся – 115 (ул. Чернышевского, д. 173).
Электронный читальный зал №1. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 28 посадочных мест. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся - 311 (ул. Чернышевского, д. 173).
Электронный читальный зал №3. Читальный зал естественных и технических наук. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 22 посадочных места. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Студенты имеют доступ через Интернет к электронной обучающей системе «Moodle» (Открытый университет), которая позволяет размещать электронные учебные курсы в свободном доступе для студентов университета.

Для проведения занятий имеется необходимый комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Список лицензионного программного обеспечения

№	Наименование права на использование программы	Наименован ие страны происхожден ия	Номер реестровой записи о программном обеспечении в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 23.12.2024 г. № 1875	Кол-во (шт.)	Срок действи я лицензи и
1.	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Российская Федерация	Реестровая запись №205 от 18.03.2016	1200	1 год
2.	ContentReader PDF Программное обеспечение для работы с PDF- документами	Российская Федерация	Реестровая запись №17019 от 21.03.2023	30	1 год
3.	Операционная система РЕД ОС Простая (неисключительная) лицензия на право использования операционной системы. Конфигурация Рабочая станция.	Российская Федерация	Реестровая запись №3751 от 23.07.2017	100	1 год

4.	Операционная система РЕД ОС. Простая (неисключительная) лицензия на право использования операционной системы Конфигурация Сервер.	Российская Федерация	Реестровая запись №3751 от 23.07.2017	1	1 год
5.	P7-Офис. Офисное программное приложение	Российская Федерация	Реестровая запись №5256 от 26.02.2019	300	1 ГОД
6.	Renga Professional. Учебный комплект системы для комплексного проектирования зданий по технологии информационного моделирования на 50 мест.	Российская Федерация	Реестровая запись №19343 от 04.10.2023	1	1 ГОД
7.	Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения SMath Studio.	Российская Федерация	Реестровая запись №12849 от 14.02.2022	5	Бессрочно
8.	ENGEE. Среда вычислений и модельно-ориентированного проектирования.	Российская Федерация	Реестровая запись №13508 от 11.05.2022	1	1 год
9.	АСМО-графический редактор. Неисключительная лицензия на право использования программного обеспечения Инструментальное средство разработки графических схем	Российская Федерация	Реестровая запись №3132 от 14.03.2017	60	1 год

свободно распространяемые программы:

7Zip;

DjVu Plug-in;

Система локальной сети КБГУ предоставляет возможность одновременной работы большого количества пользователей как в локальной сети вуза, так и через сеть «Интернет» с соблюдением требований информационной безопасности и ограничением доступа к информации. Электронная информационно – образовательная среда КБГУ позволяет осуществлять работу обучающихся из любой точки доступа, в том числе извне вуза.

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

для инвалидов по зрению:

- наличие адаптированной версии для программ экранного доступа официального сайта организации в сети «Интернет», ресурсов ЭИОС организации для незрячих и альтернативной версии сайта и ЭИОС для слабовидящих;
- размещение в доступных местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля),

либо представлена в цифровом формате доступном для прочтения программами экранного доступа и средствами цифрового укрупнения текста;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт, цифровой образ, адаптированный для прочтения программами экранного доступа или аудиофайлы);

- обеспечение адаптации визуальных и графических дидактических материалов тифлокомментариями и текстовыми описаниями (в аудиоформате или цифровом тексте, доступном для прочтения программами экранного доступа и синтезаторами речи);

- обеспечение доступа обучающегося и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

для инвалидов по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения));

- - обеспечение надлежащими звуковыми и визуальными средствами воспроизведения информации;

для инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- материально-

технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

- занятия с использованием ЭО и ДОТ проводятся с учетом особенностей обучающихся;

- форма и процедура проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и ГИА для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно, в форме тестирования и т. п.).