Межгосударственная образовательная организация высшего образования «Российско-Армянский университет»

Утверждено
Директор Института
Агаронян А.К. _____
«19» июня 2026 г., протокол № 10
Утвержден Ученым Советом ИМФВТ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Б.1.В.ДВ.08.02«Основы телевидения»

Автор *преподаватель Смбатян А.Л.*
Ф.И.О, ученое звание (при наличии), ученая степень (при наличии)

Направление подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Согласовано:

Заведующий Базовой кафедрой Телекоммуникаций
Сиволенко Э. Р.
_____
(подпись)

1. АННОТАЦИЯ

1.1. Учебная программа «Основы телевидения» ориентирована на подготовку высокопрофессиональных кадров в области телекоммуникаций, которые должны обладать основополагающими знаниями и навыками в сфере телевидения. Актуальной практической задачей дисциплины является подготовка студентов к дальнейшей профессиональной работе в данном направлении

1.2. Трудоемкость в академических кредитах и часах 108, в кредитах - 3, формы итогового контроля (зачет);

1.3. Данная дисциплина теснейшим образом взаимосвязана с дисциплинами: основы радиотехники, цифровая обработка сигналов, электроника, дискретная математика, общая теория связи, основы построения телекоммуникационных сетей и систем, статистическая радиотехника, основы радиовещания и т.д.

1.4. Результаты освоения программы дисциплины:

Код компетенции *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Наименование компетенции** *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Код индикатора достижения компетенций** *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Наименование индикатора достижений компетенций***(в соответствии рабочим с учебным планом)*
ПК -2	Способен осуществлять управление объектами, проблемами, релизами, конфигурацией, параметрами оборудования и сети	**ПК -2.1** **ПК -2.2** **ПК -2.3**	**Знает** правила работы с различными информационными системами и базами данных **Умеет** работать с различными информационными системами и базами данных; обрабатывать информацию с использованием современных технических средств; **Владеет** навыками сбора, анализа и обработки статистической информации с целью оценки качества

			предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов телекоммуникационного оборудования
ПК-6	Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей	**ПК-6.1** **ПК-6.2** **ПК-6.3**	**Знает принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети** **Умеет осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных;** **Владеет навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий**

2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

2.1. Цели и задачи дисциплины

2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы **108, в кредитах - 3** (в академических часах и зачетных единицах) ***(удалить строки, которые не будут применены в рамках дисциплины)***

Виды учебной работы	**Всего, в акад. часах**	**Распределение по семестрам**					
		_III__ сем	**_IV_ сем**	**_V_ сем**	**_VI сем**	**VII сем**	**VIII сем**

1	2	3	4	5	6	7	8
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	**108**					**108**	
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	**64**					**64**	
1.1.1. Лекции	**16**					**16**	
1.1.2. Семинары	**48**					**48**	
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	**44**					**44**	
1.2.1. Подготовка к экзаменам							
1.2.1.1. Другое (указать)							
1.3. Консультации							
1.4. Другие методы и формы занятий							
Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет - указать)	**зачет**					**зачет**	

2.3. Содержание дисциплины

2.3.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	**Всего ак. часов**	**Практ. занятия, ак. часов**	**Лекции, ак. часов**
1	**2 = 3+ 4**	**3**	**4**
Раздел 1. Формирование сигналов изоб-ражения.	**14**	**12**	**2**
Тема 1.1.Физика светового восприятий.	**5**	**4**	**1**
Тема 1.2. Формирование сигналов изображения.	**4**	**4**	**-**
Тема 1.3. Методы преобразования светового сигнала в электрический.	**5**	**4**	**1**
Раздел 2. Цифровая обработка сигналов.	**10**	**8**	**2**
Тема 2.1. Цифровые видео интерфейсы.	**2**	**2**	**-**
Тема 2.2. Сжатие видеоданных.	**5**	**4**	**1**
Тема 2.3. Запись видеосигналов	**3**	**2**	**1**
Раздел 3. Формирование сигналов для передачи по каналу связи.	**28**	**26**	**2**
Тема 3.1. Системы аналогового цветного телевидения.	**2**	**2**	**-**
Тема 3.2 Стандарт DVB.	**4**	**2**	**-**
Тема 3.3. Канальное кодирование.	**5**	**4**	**1**
Тема 3.4 Методы модуляции.	**5**	**4**	**1**
Тема 3.5. Стандарт кабельного телевидения DVB-C/C2.	**6**	**4**	**2**
Тема 3.6. Стандарт спутникового телевидения DVB-S/S2.	**6**	**4**	**2**
Тема 3.7. Стандарт эфирного вещания	**4**	**4**	**-**

DVB-T/T2.			
Тема 3.8. Системы условного доступа.	**2**	**2**	**-**
Раздел 4. Приемные устройства.	**6**	**4**	**2**
Тема 4.1. Структурные схемы телевизионных приемников.	**3**	**2**	**1**
Тема 4.2. Преобразования электрических телевизионных сигналов.	**3**	**2**	**1**
Раздел 5. Измерения и контроль в технике телевидения.	**6**	**4**	**2**
Тема 5.1. Измерения и контроль сигналов.	**6**	**4**	**2**
Итого :	**64**	**48**	**16**

2.3.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

Введение

Предмет дисциплины и её задачи. Структура курса, методы подготовки и контроля. История развития телевидения. Рекомендуемая литература.

Раздел 1. Формирование сигналов изображения.

Тема 1.1.Физика светового восприятия.

Рассмотрение структуры глаза. Особенности светового восприятия человека. Бинокулярное зрение. Черно-белое и цветовое восприятие: колбочки и палочки. Механизм преобразования оптического сигнала. Цветовая гамма и понятие трехмерного цветового пространства.

1. Р. Е. Быков. Основы телевидения и видеотехники. – М.: Горячая линия-Телеком, 2006, гл. 2.

Тема 1.2. Формирование сигналов изображения.

Методы передачи сигнала. Диск Нипкова. Развертка сигнала изображения. Строчная и черезстрочная развертка. Формирование кадра, понятие частоты кадров, полей и строчной частоты. Синхронизация сигнала и формирование синхросигналов**.**

1. Р. Е. Быков. Основы телевидения и видеотехники. – М.: Горячая линия-Телеком, 2006, гл. 3.

Тема 1.3. Методы преобразования светового сигнала в электрический.

Фотоэлектрические преобразователи мгновенного действия и с накоплением зарядов. Методы их реализации. Преобразователи светового сигнала на основе приборов с зарядовой связью (ПЗС) . Методы ввода, переноса и вывода синалов в ПЗС. Матричные и линейные ПЗС. Кадровый, строчный и строчно-кадровый перенос заряда.

1. Р. Е. Быков. Основы телевидения и видеотехники. – М.: Горячая линия-Телеком, 2006, гл. 4.

Раздел 2. Цифровая обработка сигналов.

Тема 2.1. Цифровые видео интерфейсы.

Преобразование аналогового сигнала в цифровой. Принципы работы АЦП и ЦАП. Выбор значения тактовой частоты дискретизации. Дискретное преобразование Фурье и дискретное косинусное преобразование. Спектр телевизионного сигнала. Описание цифрового SDI интерфейса. Балансное и небалансное включение и передача сигнала.

1. Б.А. Локшин. Цифровое вещание: от студии к телезрителю. – М.: Компания САЙРУС СИСТЕМС, 2001, гл.1.
2. А.В. Смирнов, А.Е. Пескин. Цифровое телевидение: от теории к практике. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005, гл.2.

Тема 2.2. Сжатие видео данных.

Методы преобразования цифровых сигналов. Цифровая фильтрация: некурсивные, нерекурсивные фильтры, нелинейная фильтрация с использованием медианного фильтра. Методы сжатия цифрового телевизионного сигнала. Сжатие без потерь и с потерями качества сигнала. Пространственное и временное сжатие видеосигнала.

1. А.В. Смирнов, А.Е. Пескин. Цифровое телевидение: от теории к практике. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005, гл.3.
2. Б.А. Локшин. Цифровое вещание: от студии к телезрителю. – М.: Компания САЙРУС СИСТЕМС, 2001, гл.2

Тема 2.3. Запись видеосигналов.

Запись видеосигнала на магнитный носитель, видеорекордер. Запись сигнала с использованием CD и DVD. Форматы HDTV и BLU-RAY. Запись видеосигнала на жесткий диск. Создание виртуальных студий.

1. Р. Е. Быков. Основы телевидения и видеотехники. – М.: Горячая линия-Телеком, 2006, гл.8.

Раздел 3. Формирование сигналов для передачи по каналу связи.

Тема 3.1. Системы аналогового цветного телевидения и радиовещания.

Стандарты вещания аналогового телевизионного черно-белого изображения. Стандарты вещания цветного телевидения PAL, SECAM, NTSC. HD стандарты аналогового телевизионного вещания.

1. Р. Е. Быков. Основы телевидения и видеотехники. – М.: Горячая линия-Телеком, 2006, гл.6.

2. Г.В. Мамчев. Основы радиосвязи и телевидения. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007, гл.8.

Тема.3.2. Стандарт DVB.

Описание стандарта DVB. Транспортный поток DVB.Таблицы сервисной информации SI.

1. А.В. Смирнов, А.Е. Пескин. Цифровое телевидение: от теории к практике. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005, гл.6.
2. Б.А. Локшин. Цифровое вещание: от студии к телезрителю. – М.: Компания САЙРУС СИСТЕМС, 2001, гл.6.

Тема 3.3. Канальное кодирование.

Перемежение и скремблирование. Корректирующие коды: блочные и сверточные коды. Описание кода Рида-Соломона. BCH код и турбокоды. Внутреннее и внешнее кодирование.

1. Б.А. Локшин. Цифровое вещание: от студии к телезрителю. – М.: Компания САЙРУС СИСТЕМС, 2001, гл.6.
2. А.В. Смирнов, А.Е. Пескин. Цифровое телевидение: от теории к практике. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005, гл.5

Тема 3.4. Методы модуляции.

Амплитудная, частотная и фазовая манипуляции, квадратурная фазовая и амплитудная манипуляции, многопозиционная амплитудная манипуляция, кодированное ортогональное частотное мультиплексирование(COFDM).

1. А.В. Смирнов, А.Е. Пескин. Цифровое телевидение: от теории к практике. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005, гл.5.

Тема 3.5. Стандарт кабельного телевидения DVB-C/C2.

Методы построения кабельных систем связи. Рассмотрение блок-схем передающей и приемной части оборудования , работающего в стандарте DVB-C/C2. Формирование сигнала. Применение новых систем помехоустойчивого кодирования и COFDM модуляции в стандарте DVB-C2. Реорганизация полос вещания. Введение понятия PLP. Преимущество стандартов второго поколения.

1. А.В. Смирнов, А.Е. Пескин. Цифровое телевидение: от теории к практике. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005, гл.5.
2. Б.А. Локшин. Цифровое вещание: от студии к телезрителю. – М.: Компания САЙРУС СИСТЕМС, 2001, гл.6.

Тема 3.6. Стандарт спутникового телевидения DVB-S/S2.

Методы построения спутниковых систем связи. Рассмотрение блок-схем передающей и приемной части оборудования , работающего в стандарте DVB-S/S2. Формирование сигнала. Применение новых систем помехоустойчивого кодирования. Двузуровневое пакетирование, Рассмотрение режимов ACM и VCM.

1. А.В. Смирнов, А.Е. Пескин. Цифровое телевидение: от теории к практике. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005, гл.5.
2. Б.А. Локшин. Цифровое вещание: от студии к телезрителю. – М.: Компания САЙРУС СИСТЕМС, 2001, гл.6.

Тема 3.7. Стандарт эфирного вещания DVB-T/T2.

Описание стандартов наземного эфирного телевещания DVB-T/T2. Особенности работы в этих режимах. Понятие защитного интервала. Смещение констелляционной диаграммы. Сравнение возможностей американской системы эфирного цифрового вещания ATSC и DVB-T/T2. Рассмотрение стандартов вещания мобильных систем.

1. А.В. Смирнов, А.Е. Пескин. Цифровое телевидение: от теории к практике. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005, гл.5.
2. Б.А. Локшин. Цифровое вещание: от студии к телезрителю. – М.: Компания САЙРУС СИСТЕМС, 2001, гл.6.

Тема 3.8. Системы условного доступа.

Принципы построения систем условного допуска. Реализация таких систем. Генерация пакетов EMM и ECM. Построение комбинированных систем условного допуска.

1. Б.А. Локшин. Цифровое вещание: от студии к телезрителю. – М.: Компания САЙРУС СИСТЕМС, 2001, гл.8.
2. А.В. Смирнов, А.Е. Пескин. Цифровое телевидение: от теории к практике. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005.

Раздел 4. Приемные устройства.

Тема 4.1. **Структурные схемы телевизионных приемников**.

Блок-схемы телевизионных приемников. Рассмотрение принципов работы его различных узлов.

1. А.В. Смирнов, А.Е. Пескин. Цифровое телевидение: от теории к практике. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005, гл.7.

2. Г.В. Мамчев. Основы радиосвязи и телевидения. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007, гл.7.

Тема 4.2. **Преобразования электрических телевизионных сигналов.**

Принципы работы кинескопа, жидкокристаллические, плазменные и автоэмиссионные экраны. Проекторы.

1. Р. Е. Быков. Основы телевидения и видеотехники. – М.: Горячая линия-Телеком, 2006, гл.7.

Раздел 5. Измерения и контроль в технике телевидения.

Тема 5.1. Измерения и контроль сигналов.

Методы контроля и измерения в технике аналогового и цифрового телевизионного вещания. Рассмотрение принципов построения аппаратур, предназначенных для измерения и оценки качества телевизионного сигнала.

1. Р. Е. Быков. Основы телевидения и видеотехники. – М.: Горячая линия-Телеком, 2006, гл.9.

2. Б.А. Локшин. Цифровое вещание: от студии к телезрителю. – М.: Компания САЙРУС СИСТЕМС, 2001, гл.10.

2.3.3. Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума

1. Полный телевизионный сигнал и аппаратура его формирования.
2. Ознакомление с работой устройств кодирования и декодирования цифрового телевизионного сигнала.
3. Системы аналогового цветного телевидения.
4. Методы модуляции цифровых потоков.
5. Методика настройки аппаратуры для приема спутникового телевидения.
6. Контроль параметров цифровых линий.
7. Измерение параметров цифрового потока.

2.3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Учебные методические пособия
- Вычислительная техника
- Проектор
- Слайдоскоп

2.4. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

Формы контролей	Вес формы (форм) текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля (по модулям)		Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке промежуточного контроля		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей (семестровой оценке)	Веса результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
Вид учебной работы/контроля	**M1**[1]	**M2**	**M1**	**M2**	**M1**	**M2**		
Контрольная работа *(при наличии)*								
Устный опрос *(при наличии)*								
Тест *(при наличии)*								

[1] Учебный Модуль

Лабораторные работы *(при наличии)*								
Письменные домашние задания *(при наличии)*								
Реферат *(при наличии)*								
Семинар *(при наличии)*		1						
Проект *(при наличии)*								
Другие формы (при наличии)								
Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей								
Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей				1				
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей						1		
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								
Вес итогового контроля (Экзамен/зачет) в результирующей оценке итогового контроля							1 зачет	
	∑ = 1	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**

3. **Теоретический блок** ***(указываются материалы, необходимые для освоения учебной программы дисциплины)***

Базовые учебники

1. Р. Е. Быков. Основы телевидения и видеотехники. – М.: Горячая линия-Телеком, 2006.
2. 2. Р. Брайс. Справочник по цифровому телевидению. – М.: Эра, 2001.

3. 3. Б.А. Локшин. Цифровое вещание: от студии к телезрителю. – М.: Компания САЙРУС СИСТЕМС, 2001.
4. 4. А.В. Смирнов, А.Е. Пескин. Цифровое телевидение: от теории к практике. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005.
5. 5. Г.В. Мамчев. Основы радиосвязи и телевидения. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007.

б) Основная литература:

6. 1. В.Е. Джакония, А.А. Гоголь, Я.В. Друзин и др.; Телевидение. – М.: Радио и связь, 2004.
7. 2. М. И. Кривошеев. Основы телевизионных измерений.- М.: Радио и связь, 1989.
8. 3. Р. Гонсалес, Р. Вудс. Цифровая обработка изображений . М.: Техносфера, 2005.
9. 4. Ю.В. Зубарев, М.И. Кривошеев, И.Н. Красносельский. Цифровое телевизионное вещание. Основы, методы, системы. – М.: НИИР, 2001.
10. 5. Р. ЛаБарж. DVD: ауторинг и производство. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004.
11. 6. И.С. Грузман, В.С. Киричук и др. Цифровая обработка изображений в информационных системах. – Новосибирск: Из-во НГТУ, 2002.
12. 7. А.М. Варбанский . Передающие телевизионные станции. – М.: Связь, 1980.
13. 8. Цифровое эфирное телевидение 2008 . Под ред. Н. Орлова. – С-П.: Взлет, 2009.
14. 9. С.В. Новаковский. Стандартные системы цветного телевидения. –М.: Связь, 1976.
15. 10. С.Г. Рихтер. Цифровое радиовещание. – М.: Горячая линия-Телеком, 2008.
16. 11. М.А. Сапожков. Электроакустика. – М.: Связь, 1978.

4. Фонды оценочных средств *(указываются материалы, необходимые для проверки уровня знаний в соответствии с содержанием учебной программы дисциплины).*

Перечень вопросов итогового контроля

1. Характеристики разложения изображения: количество строк разложения, траектория разложения, формат растра, частота кадров.
2. Построчное и через строчное разложение, оптимальный выбор количества строк в стандарте разложения.

3. ФЭП мгновенного действия. Принцип накопления заряда, видикон.
4. ПЗС линейного и матричного типа, принципы их работы и построения, ввод и вывод информации в ПЗС.
5. Матричные ПЗС с кадровым, строчным и строчно-кадровым переносом.
6. Последовательный и параллельный цифровой интерфейсы.
7. Прямое и обратное преобразование Фурье. Спектр телевизионного сигнала. Дискретное двумерное преобразование Фурье.
8. Методы сжатия без потерь.
9. Методы сжатия с потерями.
10. Принципы магнитной записи.
11. Принципы оптической видеозаписи.
12. Стандарт цветного телевидения SECAM.
13. Стандарт цветного телевидения PAL.
14. Стандарт цветного телевидения NTSC.
15. Кодирование Рида-Соломона.
16. Конволюционное перемеживание.
17. QPSK модуляция.
18. Модуляция КАМ.
19. Модуляция COFDM.
20. Стандарт кабельного цифрового телевидения DVB-C2.
21. Стандарт спутникового цифрового телевидения DVB-S2.
22. Стандарт эфирного цифрового телевидения DVB-T2.
23. Системы условного доступа.
24. Описание структурной схемы телевизора.
25. Принцип построения кинескопа.
26. Принцип построения плазменных телевизоров.
27. Принцип построения LCD.
28. Контроль и измерение в технике аналогового телевидения.
29. Контроль и измерение в технике цифрового телевидения.
30. Оценка качества изображения.

5. Методический блок

5.1. Методика преподавания

5.1.1. о время каждого занятия преподаватель представляет материал по теме дня и вовлекает группу в обсуждение. Практичный характер курса предполагает активное вмешательство каждого студента в процессы представления и обсуждения темы. За преподавателем закреплена ответственность придерживаться тематики данного занятия и предоставлять необходимые фундаментальные знаний и концепций.

5.1.2. После завершения изучения каждой из программ будет проведена контрольная работа для закрепления навыков.