



Титульный лист рабочей учеб-
ной программы

Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/30

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
Кафедра «Радиоэлектроники и телекоммуникации»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Системы цифрового телевидения
для студентов
специальности 5В071900 Радиотехника, электроника и телекоммуни-
кации

Павлодар



Лист утверждения к рабочей
программе дисциплины,
разработанной на основании
каталога элективных
дисциплин по специальности

Ф СО ПГУ 7.18.1/34

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ Н.Э. Пфейфер

«___»_

» 201_

г.

Составитель: старший преподаватель _____ Оразова Г.О.

Кафедра «Радиоэлектроника и телекоммуникации»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Системы цифрового телевидения» для студентов специальности 5В071900 Радиотехника, электроника и телекоммуникации Рабочая программа разработана на основании рабочего учебного плана и каталога элективных дисциплин специальности 050719 Радиотехника, электроника и телекоммуникации ГОСО РК 3.08.345-2006, утвержденной на заседании Ученого совета ПГУ им. С. Торайгырова «___»_____ 20__ г., протокол № _____.

Рекомендована на заседании кафедры _____ Протокол № ____
Зав. кафедрой _____ Тастенов А.Д.

Одобрена УМС ЭФ «___»_____ 201__ г.,
протокол № ____
Председатель МС _____ Кабдуалиева М.М.

СОГЛАСОВАНО

Декан энергетического факультета _____ Кислов А.П.
«___»_____ 201__ г.

Одобрено

Начальник ОПиМОУП _____ Жуманкулова Е.Н. «__» _____ 20__ г.
Одобрена учебно-методическим советом университета
«_____» _____ 20__ г. Протокол № _____

1 Цель и задачи преподавания дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Курс «Системы цифрового телевидения» входит в число дисциплин компонента по выбору цикла базовых дисциплин учебного плана специальности 5В071900 Радиотехника, электроника и телекоммуникации.

Цель курса «Системы цифрового телевидения» состоит в изучении основных сведений по системам передачи информации, используемых разнообразных аппаратных и программных компонентов.

1.2 Задача изучения дисциплины

Основными задачами дисциплины является изучение:

- основ компьютерных и телекоммуникационных технологий;
- принципов перемещения информационных потоков в локальных телекоммуникационных системах;
- принципов перемещения информационных потоков в глобальных телекоммуникационных системах;

В результате изучения дисциплины «Основы телевидения и радиовещания» студент должен уметь:

- разрабатывать и использовать структурные схемы соединения между персональными или профессиональными компьютерами;
- разрабатывать и использовать соединения структурные схемы между персональными или профессиональными компьютерами и базой данных информационной службы;
- разработать схемы подключения к корпоративной сети или к Интернету.

2 Пререквизиты

Для освоения дисциплины студент должен изучить следующие дисциплины:

1. Введение в специальность.
2. Информатика.
3. Основы радиотехники, электроники и телекоммуникации 1.
4. Оптоэлектроника и оптоэлектронные приборы.
5. Цифровая схемотехника.
6. Теория автоматического управления
7. Электроника и схемотехника аналоговых устройств.

8. Иностранного языка.

Материал дисциплины используется при изучении других профильных дисциплин, в курсовом и дипломном проектировании.

Кроме этого, для эффективной работы на практических занятиях студент должен на хорошем уровне владеть приемами работы на персональном компьютере, уметь работать в программах Microsoft Word, Microsoft Excel, Paint, Electronics Workbench 5.12, SPLAN 4 и другие специализированные программы.

3 Постреквизиты

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины необходимы для освоения следующих дисциплин:

1. Основы радиотехники, электроники и телекоммуникации 2.
2. Электроника и схемотехника аналоговых устройств 2.

4 Содержание дисциплины

4.1 Тематический план дисциплин для студентов очной формы обучения

Тематический план дисциплины					
№ п/п	Наименование темы	Количество часов			
		Лк.	Пр.	Лб.	СРО
1	Введение	1	-	-	2
2	Оптико-электрическое преобразование	1	-	-	10
3	Методы передачи телевизионных сигналов	1	2	-	10
4	Системы телевидения	2	2	-	8
5	Приемные и передающие устройства систем радиосвязи	3	4	-	5
6	Высококачественное аналоговое радиовещание	2	3	-	5
7	Цифровая радиосвязь	2	2	-	5
8	Цифровое радиовещание	2	2	-	10
9	Заключение	1	-	-	5
	ИТОГО	15	15	-	60

4.2 Содержание лекционных занятий

4.2.1 Введение

Цель, задачи и содержание дисциплины «Основы телевидения и радиовещания». История развития телевидения. Особенности человеческого зрения, используемые в телевидении. Терминология, классификация систем радиосвязи. Основные тенденции их развития. Использование современных систем радиосвязи

4.2.2 Оптико-электрическое преобразование

Фотоэффекты в оптико-электрическом преобразовании. Системы прямого преобразования. Электронно-лучевые преобразователи. Преобразователи с внешним и внутренним фотоэффектом. Видиконы.

Оптико-электрическое преобразование цветного телевидения. Преобразователи без электронного луча. Перспективы их применения.

4.2.3 Методы передачи телевизионных сигналов

Сигналы черно-белого телевидения. Сигналы цветного телевидения. NTSC – первая система цветного телевидения. Система PAL. Ее преимущества перед NTSC. Система SECAM.

Передача и прием телевизионных сигналов. Передатчики и приемники телевизионных сигналов. Особенности передатчиков и приемников NTSC, PAL и SECAM.

4.2.4 Системы телевидения

Классификация телевизионных систем. Телевизионное вещание. Принципы построения совместимых систем ЦТ

Спутниковое телевидение. Применение низкоорбитальных и геостационарных спутников как ретрансляторов телевизионных сигналов. Особенности спутникового приема.

Цифровая передача телевизионных сигналов. Система MPEG и ее вариации.

Видеозапись. Принцип магнитной аналоговой видеозаписи. Цифровая запись видеоизображений.

4.2.5 Приемные и передающие устройства систем радиосвязи

Приемник прямого усиления, регенеративный и сверхрегенеративный приемники. Супергетеродин. Супергетеродин с двумя и более преобразованиями частот. Приемники прямого преобразования. Передатчики

СВ, АМ, ОБП и ЧМ сигналов. Фильтровый и фазовый способы формирования сигналов ОБП. Методы повышения стабильности частоты радиопередающих устройств. Синтезаторы частоты, методы прямого и косвенного синтеза. Сложение мощности в передатчиках.

4.2.6 Высококачественное аналоговое радиовещание

Особенности высококачественного УКВ ЧМ радиовещания. Стереофонический эффект. Технические требования к стереофоническому радиовещанию. Системы стереофонического радиовещания: с полярной модуляцией поднесущей, с пилот тоном, с расширенной зоной обслуживания.

Стереофоническое радиовещание в диапазоне средних волн.

4.2.7 Цифровая радиосвязь

Цифровое представление аналоговых сигналов. Дискретизация аналогового сигнала. Квантование сигнала. Шумы квантования. Кодирование дискретного сигнала. Динамический диапазон цифрового тракта. Скорость передачи цифрового потока. Компандирование. Предыскажения и передискретизация цифрового сигнала. Редукция аудиоданных. Помехоустойчивое кодирование. Обнаружение и исправление ошибок.

Цифровая телефонная связь. Группообразование цифровых сигналов с временным разделением каналов.

4.2.8 Цифровое радиовещание

Цифровое радиовещание с использованием телевизионных каналов (система NICAM 728). Формат кадра системы NICAM 728. Передача масштабных коэффициентов. Перемежение и скремблирование. Фазовая манипуляция. Восстановление несущей частоты. Демодуляторы. Восстановления тактовой частоты.

Цифровое спутниковое радиовещание (система DSR). Цифровое звуковое радиовещание (система DAB). Радиосвязь с использованием шумоподобных сигналов.

4.2.9 Заключение

Перспективы развития телевидения. Ближайшие и отдаленные перспективы развития и использования систем радиосвязи различного назначения.

4.3 Содержание практических занятий

Практические занятия проводятся на основании методических указаний по проведению практических занятий по дисциплине «Основы телевидения и радиовещания». При проведении занятий используется программа моделирования электрических цепей и электронных устройств Electronics Workbench 5.12, Micro cap и другие программы.

Практические занятия проводятся по следующим темам:

- 1 Построение структурной схемы тракта радиочастоты передатчика.
- 2 Выбор схемного построения генератора с внешним возбуждением.
- 3 Расчет генератора с внешним возбуждением на биполярных транзисторах.
- 4 Расчет генератора с внешним возбуждением на МДП-транзисторах.
- 5 Расчет генератора с внешним возбуждением на транзисторах с барьером Шоттки.
- 6 Расчет устойчивости и функций генератора с внешним возбуждением.
- 7 Расчет межкаскадных цепей связи, цепей согласования и коррекции, устройств сложения и деления.
- 8 Расчет цепей связи на реактивных элементах.
- 9 Расчет цепей связи с применением трансформаторов.
- 10 Расчет широкодиапазонных выходных цепей связи ГВВ.
- 11 Расчет широкодиапазонных входных цепей связи ГВВ.
- 12 Расчет цепей коррекции АЧХ мощных транзисторов.
- 13 Расчет синфазных и противофазных мостовых схем сложения и деления.
- 14 Расчет квадратурных схем сложения и деления.
- 15 Расчет резонансных выходных фильтрующих систем.
- 16 Расчет широкодиапазонных выходных фильтрующих систем.
- 17 Расчет элементов колебательных систем на отрезках коаксиальных и полосковых линий.
- 18 Расчет системы фазовой АПЧ.
- 19 Расчет транзисторного автогенератора.
- 20 Расчет радиовещательных передатчиков по структурной схеме.

4.4 Содержание СРС

4.4.1 Перечень видов СРС

Таблица 4.1 – Содержание СРС для студентов очной формы обучения

№	Вид СРС	Форма отчетности	Вид контроля	Объем в часах
1	Подготовка к лекционным занятиям		Участие на занятиях	5
2	Подготовка к практическим занятиям,	Рабочая тетрадь	Участие на занятиях	10
3	Выполнение домашних заданий	Решение задач	Проверка задач	20
4	Изучение материала, не вошедшего в содержание аудиторных занятий	УМП, МУ	Рубежный контроль	20

5	Подготовка к контрольным мероприятиям		РК1, РК 2	5
Всего				60

4.4.2 Перечень тем для СРС

1. **Радиоприемные устройства (РПрУ).** Назначение и структура РПрУ. Классификация РпрУ. Основные показатели РпрУ. Основные показатели усилительных устройств РпрУ. Качественные показатели РпрУ. Структурная схема радиотракта РпрУ.

2. **Анденно-фидерные устройства.** Теория направляемых волн. Линии передачи. Классификация волн. Прямоугольные волноводы. Волноводы круглого сечения. Коаксиальные линии передачи. Полосковые линии передачи. Диэлектрические волноводы. Многопроводные линии передачи. Режимы в передающих линиях.

3. **Анденно-фидерные устройства.** Элементы и устройства фидерных трактов. Сочленение линий передач. Короткозамыкающие поршни. Методы управления поляризацией волн. Коммутационные устройства. Фидерные тракты.

4. **Анденно-фидерные устройства.** Основы теории антенных устройств. Назначение передающей и приемной антенны. Классификация антенн. Параметры антенн. Понятие элементарных излучателей. Симметричные вибраторы. Системы вибраторов. Теория приемных антенн.

5. **Анденно-фидерные устройства.** Типы антенных устройств. Антенны метровых, дециметровых, сантиметровых и миллиметровых волн. Симметричные и несимметричные вибраторы. Вибраторные антенны. Антенны бегущих волн. Волноводные щелевые антенны. Рупорные антенны. Зеркальные антенны. Линзовые антенны.

6. **Анденно-фидерные устройства.** Антенны для телевидения, радио-релейных линий и космической радиосвязи. Антенны передающих телевизионных центров. Приемные антенны. Антенны для коллективного приема. Особенности зеркальных антенн. Тракты питания антенн.

7. **Анденно-фидерные устройства.** Антенные решетки. Фазированные антенные решетки (ФАР). Взаимное влияние элементов решетки. Способы фазирования. Антенные решетки с частотным сканированием. Многолучевые и ретрансляционные решетки.

8. **Анденно-фидерные устройства.** Антенны декаметровых волн. Синфазная горизонтальная диапазонная антенна. Ромбическая антенна. Антенна бегущей волны.

9. **Анденно-фидерные устройства.** Антенны дециметровых, километровых и гектометровых волн. Проволочные Т-образные, Г-образные и зонтичные антенны. Методы увеличения КПД антенны. Питание антенн. Приемные антенны.

10. Этапы развития цифрового телевидения. Использование цифровой техники в отдельных частях телевизионной системы при сохранении обычного стандарта разложения и аналоговых каналов связи. Создание гибридных аналого-цифровых телевизионных систем с параметрами, отличающимися от принятых в обычных стандартах телевидения. Создание полностью цифровых телевизионных систем.

11. Особенности нового поколения телевизионных систем являются. Сужение полосы частот цифрового телевизионного сигнала. Единый подход к кодированию и передаче телевизионных сигналов с различной чёткостью изображения. Интеграция с другими видами информации при передаче по цифровым сетям связи. Обеспечение защиты передаваемых телевизионных программ и другой информации от несанкционированного доступа.

12. Структурная схема цифровой телевизионной системы. Источник ТВ сигналов. АЦП видео. Кодер видео. Источник сигналов звука. АЦП звука. Кодер звука. Мультиплексор. Мультиплексор. Канал связи. Демодулятор и декодер канала. Демультиплексор. Декодер видео. ЦАП видео. Монитор. Декодер звука. ЦАП звука. УНЧ и динамики.

13. Электронно-лучевая трубка. Принципиальное устройство: электронная пушка, экран, отклоняющая система. История развития. Устройство и принцип работы. Устройство чёрно-белого кинескопа: Угол отклонения луча. Ионная ловушка. Задержка подачи напряжения на анод либо модулятор. Развёртка. Устройство цветного кинескопа. Типы масок. Сведение лучей. Размагничивание. Обозначение и маркировка. Воздействие на здоровье: электромагнитное излучение, ионизирующее излучение, мерцание, нечёткое изображение, Высокое напряжение, ядовитые вещества, взрыв ЭЛТ.

14. Цифровой телевизионный сигнал. Операции преобразования аналогового телевизионного сигнала в цифровую форму: дискретизация во времени, квантование по уровню, кодирование (оцифровка). .

15. Общие принципы построения системы цифрового телевидения. Дискретизация. Ортогональная структура дискретизации. Шахматная структура дискретизации. Выбор частоты дискретизации ТВ сигнала. Квантование ТВ сигнала.

16. Цифровое телевидение и компьютерные технологии. Системы редактирования и монтажа. Видеосерверы.

17. Спутниковое телевидение. История спутникового телевидения. Стандарты сигналов спутникового ТВ вещания. Аналоговый метод передачи с ЧМ. ТВ сигнал с временным разделением компонентов. Передача ТВ сигналов в цифровой форме со сжатием. Телевидение высокой четкости. Засекречивание ТВ сигнала.

18. Стандарт телевизионного вещания. Число строк. Частота кадров. Соотношение сторон кадра. Аналоговые системы.

19. **Телевидение высокой четкости.** Стандарты телевизионного вещания. Аналоговые стандарты телевидения. SECAM. Технические особенности. Версии SECAM. География распространения.

20. **Телевидение высокой четкости.** Стандарты телевизионного вещания. Аналоговые стандарты телевидения. PAL. Технические особенности. География распространения.

21. **Телевидение высокой четкости.** Стандарты телевизионного вещания. Аналоговые стандарты телевидения. NTSC. Технические особенности: частота смены полей (полукадров); количество строк (разрешение); частота поднесущей; количество кадров в секунду; развертка луча чересстрочная (интерлейсинг). Полоса пропускания. Неравномерность АЧХ.

22. **Телевидение высокой четкости.** Стандарты телевизионного вещания. Цифровые стандарты телевидения. HDTV. Передача на дальние расстояния. Передача на короткие расстояния. Носители. Форматы. Защита контента. Развитие технологии.

23. **Телевидение высокой четкости.** Стандарты телевизионного вещания. Цифровые стандарты телевидения. HDMI. Версии. Характеристики. Перспективы.

24. **Телевидение высокой четкости.** Стандарты телевизионного вещания. Цифровые стандарты телевидения. Digital Visual Interface. Технические подробности. Виды DVI.

25. **Телевидение высокой четкости.** Стандарты телевизионного вещания. Цифровые стандарты телевидения. Blu-ray Disc. Вариации и размеры. Технические особенности. Коды регионов. Технологии.

26. **Цифровое телевидение.** Стандарты цифрового телевидения: DVB, ATSC, ISDB. Транслятор: программа, машинная программа, мбработывающая программа, Трансляция программы. Виды трансляторов: адресный, диалоговый, многопроходной, обратный, однопроходной, оптимизирующий, синтаксически-ориентированный, тестовый.

27. **Компилятор.** Виды компиляторов: векторизующий, гибкий, диалоговый, инкрементальный, интерпретирующий (пошаговый), компилятор компиляторов, отладочный, резидентный, самокомпилируемый, универсальный. Виды компиляции: пакетная, построчная, условная. Структура компиляции: лексический анализ. синтаксический (грамматический) анализ, семантический анализ, оптимизация, генерация кода.

5 Список литературы

5.1 Основная литература

1. Джакония В. Е. (редактор). Телевидение, 2000.
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. - СПб.: Питер, 2006.
3. Вишневский В.М., Ляхов А.И., Портной С.Л., Шахновис И.В. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. – М.: Техносфера, 2005.
4. Ирвин Дж., Харль Д. Передача данных в сетях. Инженерный подход. – СПб, БХВ-Петербург, 2003.

5.2 Дополнительная литература

5. Велихов А.В., Строчников К.С., Леонтьев Б.К. Компьютерные сети. Учебное пособие по администрированию локальных и объединенных сетей. – М.: Книга-Пресс, 2004.
6. Столлинг В. Современные компьютерные сети. – СПб.: Питер, 2003.
7. Туманбаева Т.Х. Моделирование систем и сетей телекоммуникаций. – Алматы, АИЭС., 2007.



Выписка из рабочего
учебного плана
специальности

ФСО ПГУ 7.18.3/32

**Выписка из рабочих учебных планов специальности
050719 Радиотехника, электроника и телекоммуникации
по дисциплине «Системы цифрового телевидения и радиовещания»**

Форма обучения	Трудоемкость дисциплины				Формы контроля по семестрам				Семестр	Объем работы студентов по семестрам						
	кредитов	академических часов			экз.	зач.	КП	КР		кредитов	аудиторных занятий (ак. часов)			СРС (ак. часов)		
		всего	ауд	СРС							всего	лек	пр.	лаб	всего	СРС П
Очная на базе	2	90	30	60	5	-	-	-	5		90	15	15	-	60	30

Зав. кафедрой _____ Тастенов А.Д. «_____» _____201__г