

**Учреждение образования  
«Высший государственный колледж связи»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор УО ВГКС

\_\_\_\_\_ М.А. Баркун

\_\_\_ \_\_\_\_\_ 200 \_\_ г.

Регистрационный № УД-\_\_\_\_\_/р.

**ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА РЕЧИ И ИЗОБРАЖЕНИЯ**

**Учебная программа**

**(рабочий вариант)**

**для специальности:**

1-45 01 03  
(код специальности)

**Сети телекоммуникаций**  
(наименование специальности)

Факультет электросвязи

Кафедра Программное обеспечение сетей телекоммуникаций  
(полное название кафедры)

Курс (курсы) 4

Семестр (семестры) 8

Лекции 34  
(количество часов)

Экзамен - 8  
(семестр)

Практические (семинарские)  
занятия 8  
(количество часов)

Зачет нет  
(семестр)

Лабораторные  
занятия 9  
(количество часов)

Курсовой проект (работа) - нет  
(семестр)

Всего аудиторных  
часов по дисциплине 51  
(количество часов)

Всего часов  
по дисциплине 51  
(количество часов)

Форма получения  
высшего образования очная

2009 г.

Учебная программа составлена на основе \_\_\_\_\_  
(название типовой учебной

\_\_\_\_\_ программы (учебной программы), дата утверждения, регистрационный номер)

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(название кафедры)

\_\_\_\_\_ (дата, номер протокола)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)

Одобрена и рекомендована к утверждению Методическим советом ВГКС

\_\_\_\_\_ (дата, номер протокола)

Председатель

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель преподавания дисциплины:

Предметом изучения дисциплины "Цифровая обработка речи и изображений" является ознакомление студентов с современными методами и алгоритмами цифровой обработки речевых, аудиосигналов и сигналов изображения для повышения качественных показателей современных систем связи.

В соответствии с основными требованиями квалификационной характеристики инженеров электросвязи специализации "Сети и устройства телекоммуникаций" инженер должен уметь разрабатывать и эксплуатировать современные средства цифровой обработки аудио- и видеосигналов в телекоммуникационных системах.

## 1.2 Задачи изучения дисциплины:

Важнейшим видом услуг систем телекоммуникаций является обеспечение эффективной передачи аудио- и видеосигналов. В связи с этим повышенные требования предъявляются к быстродействию и качеству обработки речевых сигналов и изображений с целью улучшения характеристик современных систем связи.

Программой дисциплины предусматривается изучение как теоретических, так и практических вопросов разработки, эксплуатации и обслуживания средств обработки речевых, аудиосигналов и сигналов изображения.

Теоретические занятия ведутся путем рассмотрения вопросов от общего к частному. Теоретические занятия углубляются и закрепляются на лабораторно-практических занятиях по курсу, а также во время прохождения специальной эксплуатационной практики. После изучения дисциплины студент должен знать принципы разработки, эксплуатации и обслуживания средств обработки аудио- и видеосигналов.

1.3 Перечень дисциплин с указанием разделов, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины:

Дисциплина "Цифровая обработка речи и изображений" базируется на знании студентами разделов обязательных курсов: "Теория электрической связи", "Цифровая обработка сигналов", "Теория электрической связи".

## 2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### 2.1 Название тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий

№ п/п	Название тем	Содержание	Объем в часах
1	2	3	4
<b>Восьмой семестр</b>			
1	<a href="#">Предмет и задачи курса, его взаимосвязь с другими курсами специальности.</a>	Основные достоинства современных систем цифровой обработки речевых-, аудиосигналов и сигналов изображения	2
2	<a href="#">Цифровое представление речевого сигнала и его параметры</a>	Дискретизация речевых сигналов. Эффект наложения спектров и его предупреждение. Квантование мгновенных значений. Адаптивное квантование. Векторное квантование. Разностное квантование. Динамический диапазон и уровни сигнала.	2
3	<a href="#">Анализ речевых сигналов во временной и частотной областях</a>	Временные характеристики речевых сигналов. Энергия. Среднее число переходов речевого сигнала через ноль. Период основного тона. Клиппирование сигнала. Спектральный анализ. Кратковременные спектры Фурье. Вокализованный и фрикативный речевые сигналы и их спектры. Частотно-временные описания аудиосигналов и речи.	4
4	<a href="#">Гомоморфная обработка речи</a>	Структурные схемы гомоморфной обработки и анализа речевых сигналов. Кепстр речевого сигнала. Оценивание основного тона и формант. Гомоморфный вокодер	2
5	<a href="#">Сжатие речевых и аудиосигналов на основе модели речеобразования</a>	Обобщенная модель речеобразования. Модели голосовой щели, голосового тракта и излучения. Метод линейного предсказания. Ошибка предсказания. Формирование сигнала возбуждения. Вокодерные схемы анализа-синтеза речи	4
6	<a href="#">Сжатие речевых сигналов на основе психоакустической модели слухового анализатора человека</a>	Сравнительный анализ современных методов сжатия. Психоакустическая модель восприятия звука. Понятия барк-шкалы и мел-шкалы. Абсолютный порог слышимости и порог маскирования. Временное и частотное маскирование. Стандарт MP3 и его базовые понятия	2
7	<a href="#">Методы и средства восстановления разборчивости зашумленной речи</a>	Причины зашумленности речевых сигналов. Простые методы шумоочистки. Методы, основанные на вычитании спектров. Метод адаптивного подавления помех	2
8	<a href="#">Критерии оценивания качества воспроизведения речи</a>	Классификация критериев разборчивости и качества звучания речи. Аналитическое определение разборчивости. Метод для разборчивости речи DRT. Метод для оценки качества речи DAM. Средняя оценка мнений MOS	2
9	<a href="#">Цифровое представление изображений</a>	Дискретизация и квантование изображений. Цветные, полутоновые, бинарные (черно-белые) изображения. Алгоритмы бинаризации. Растровые и	2

№ п/п	Название тем	Содержание	Объем в часах
1	2	3	4
		векторные изображения	
10	<a href="#">Предварительная обработка изображений</a>	Линейная фильтрация изображений. Контрастность изображения. Сглаживание изображений. Характеристики преобразования. Двумерная фильтрация. Подавление шумов и сглаживание. Нелинейная фильтрация. Подчеркивание перепадов яркости и границ. Обработка изображений в псевдоцветах. Сегментация изображений	2
11	<a href="#">Сжатие изображений на основе психофизиологической модели зрительного анализатора</a>	Кодирование изображений с частичной потерей информации. Психофизические свойства зрения. Сжатие неподвижного изображения в формате JPEG. Сжатие движущего изображения в формате MPEG.	4
12	<a href="#">Вейвлет – преобразования речи и изображений</a>	Непрерывное и дискретное вейвлет-преобразования. Пирамидальное представление. Вейвлет-пакеты. Расчет вейвлет-фильтров Добеши. Лифтинг. Сжатие и фильтрация изображений	4
13	<a href="#">Компьютерная обработка звуков и изображений</a>	Методы и средства компьютерной обработки звуков и изображений. Использование алгоритмических языков программирования высокого уровня. Пакет прикладных программ MATLAB для обработки изображений	2
14	<a href="#">Критерии оценивания качества воспроизведения изображений</a>	Субъективная и объективная оценка. Оценка заметности артефактов при сжатии изображений. Методы уменьшения зашумленности изображений	2
		<b>Итого 8 семестр:</b>	<b>34</b>
		<b>Всего за учебный год:</b>	<b>34</b>

## 2.2 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№ п/п	Наименование	Объем в часах
<b>Восьмой семестр</b>		
1	Анализ речевых сигналов во временной и частотной областях	3
2	Анализ сигналов изображений во временной и частотной областях.	3
3	Критерии оценивания качества воспроизведения речи и изображений	3
	<b>Итого 8 семестр:</b>	<b>9</b>
	<b>Всего за учебный год:</b>	<b>9</b>

### 2.3 Практические занятия, их наименование и объем в часах

№ п/п	Наименование	Объем в часах	
<b>Восьмой семестр</b>			
1	Фильтрация и сжатие речевых и аудиосигналов с частичной потерей информации.	4	
2	Фильтрация и сжатие полутоновых черно-белых и цветных изображений.	4	
<b>Итого 7 семестр:</b>		<b>8</b>	
<b>Всего за учебный год:</b>		<b>8</b>	

**2.4 Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.**

**2.5 Курсовой проект (работа), её характеристика /общие требования/**  
Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	контролируемая/управляемая самостоятельная			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<b>Цифровая обработка речи и изображений (51 ч.)</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>9</b>				
1.1.	<b>Теоретические основы ЦОРИ. (34 ч.)</b>	<b>34</b>						
1.1.1.	Предмет и задачи курса, его взаимосвязь с другими курсами специальности.	2				Конспект лекций		опрос
1.1.2	Цифровое представление речевого сигнала и его параметры	2				Конспект лекций		опрос
1.1.3	Анализ речевых сигналов во временной и частотной областях	4				Конспект лекций		опрос
1.1.4	Гомоморфная обработка речи	2				Конспект лекций		опрос
1.1.5	Сжатие речевых и аудиосигналов на основе модели речеобразования	4				Конспект лекций		опрос
1.1.6	Сжатие речевых сигналов на основе психоакустической модели слухового анализатора человека	2				Конспект лекций		опрос
1.1.7	Методы и средства восстановления разборчивости зашумленной речи	2				Конспект лекций		опрос
1.1.8	Критерии оценивания качества воспроизведения речи	2				Конспект лекций		опрос
1.1.9	Цифровое представление изображений	2				Конспект лекций		опрос
1.1.10	Предварительная обработка изображений	2				Конспект лекций		опрос
1.1.11	Сжатие изображений на основе психовизуальной модели	4				Конспект		опрос

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	контролируемая/управляемая самостоятельная			
	зрительного анализатора					лекций		
1.1.12	Вейвлет – преобразования речи и изображений	4				Конспект лекций		опрос
1.1.13	Компьютерная обработка звуков и изображений	2				Конспект лекций		опрос
1.1.14	Критерии оценивания качества воспроизведения изображений	2				Конспект лекций		опрос
1.2	<b>Практические навыки ЦОРИ. (17 ч.)</b>		<b>8</b>	<b>9</b>				
1.2.1	Анализ речевых сигналов во временной и частотной областях			3		Метод. рук.	]	Защита отчета по лаб. работе
1.2.2	Анализ сигналов изображений во временной и частотной областях.			3		Метод. рук.		Защита отчета по лаб. работе
1.2.3	Критерии оценивания качества воспроизведения речи и изображений			3		Метод. рук.		Защита отчета по лаб. работе
1.2.4	Фильтрация и сжатие речевых и аудиосигналов с частичной потерей информации.		4			Метод. рук.		Опрос, защита рефератов
1.2.5.	Фильтрация и сжатие полутоновых черно-белых и цветных изображений.		4			Метод. рук.		Опрос, защита рефератов

## 4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Основная и дополнительная литература:

1. Шелухин О.И., Лукьянцев Н.Ф. Цифровая обработка и передача речи.- М.: Радио и связь, 2000.
2. Рабинер Л.Р., Шафер Р.В. Цифровая обработка речевых сигналов.-М.: Радио и связь, 1981.
3. Секунов Н.Ю. Обработка звука на РС.- СПб.: БХВ-Петербург, 2001.
4. Дж.Миано «Форматы и алгоритмы сжатия изображений в действии».- М.: 2003.
5. Нейрокомпьютеры в системах обработки изображений. – М.: Радиотехника, 2003.
6. Прэтт У. Цифровая обработка изображений .- М.: Мир, 1982, - Кн. 1и2.
7. Яншин В.В. Анализ и обработка изображений : Принципы и алгоритмы. – М.: Машиностроение, 1994.
8. Петелин Р.Ю. «Cool Edit Pro 2. Секреты мастерства». – СПб.: ВHV – С, Петербург, 2002.
9. Назаров М.В., Прохоров Ю.Н. Методы цифровой обработки и передачи речевых сигналов.- М.: Радио и связь, 1985.
10. Воробьев В.И., Грибунин В.Г. Теория и практика вейвлет-преобразования. М.: ВУС, 1999.
11. Добеши И. Десять лекций по вейвлетам. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001.
12. Линдли К. Практическая обработка изображений на СИ. – М.: Мир, 1997.
13. Яншин В.В. Анализ и обработка изображений: принципы и алгоритмы. – М.: 1995.
14. Абламейко С.В. Обработка изображений: технологии, методы, применение.- Мн.: 2000.
15. Луцкий С. и др. Работа в Photoshop на примерах. – М.: Бином, 1996.
16. Лосев В.В. Микропроцессорные устройства обработки информации. Алгоритмы цифровой обработки: Учебное пособие для вузов.- Мн.: Высш.школа,1990.-132с.
17. Кухарев Г.А. Биометрические системы. Методы и средства идентификации личности человека.- СПб.: Политехника, 2001
18. Блейхут Р. Быстрые алгоритмы цифровой обработки сигналов: Пер. с англ.- М.: Мир, 1989.
19. Гольденберг Л.М. и др. Цифровая обработка сигналов: Справочник.- М.: Радио и связь, 1985.
20. Рабинер Д., Гоулд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов.-М.: Мир, 1978.
21. Ахмед Н., Рао К.Р. Ортогональные преобразования при обработке цифровых сигналов.-М.: Связь, 1980.

### Тематика реферативных работ

1. ...
2. ...
3. ...

### Тестовые задания

№ п/п	Название раздела, темы	Название теста	Форма проведения
-------	------------------------	----------------	------------------


### **Список компьютерных программ**

1. ...Microsoft .NET Visual St. 2008
2. ...GNAT GPL 2009
3. MatLab 2006

### **Перечень наглядных и других пособий, методических указаний и методических материалов к техническим средствам обучения**

- 3.2.1...
- 3.2.2...
- 3.2.3...

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО  
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ  
СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1.			

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ  
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№№ ПП	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
(протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 200\_ г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (степень, звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ (степень, звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)

## *Приложение 1*

Специальность 2-45 01 02 **Системы радиосвязи, радиовещания и телевидения**

Специализации 2-45 01 02 31 Техническая эксплуатация систем радиосвязи, радиовещания и телевидения

2-45 01 02 32 Системы радиосвязи

2-45 01 02 35 Терминальные устройства телекоммуникационных систем

Специальность 2-45 01 03 **Сети телекоммуникаций**

Специализации 2-45 01 03 01 Техническая эксплуатация сетей телекоммуникаций

2-45 01 03 31 Линейно-кабельные сооружения связи

2-45 01 03 04 Программное обеспечение сетей телекоммуникаций

Специальность 2-45 02 01 **Почтовая связь**

2-45 02 01 31 Организация торговли и услуг на предприятии почтовой связи

2-45 02 01 32 Эксплуатация информационно-технологических сетей

Специальность 1-45 01 03 **Сети телекоммуникаций**

Специализации 1-45 01 03 01 Техническая эксплуатация сетей телекоммуникаций

1-45 01 03 04 Программное обеспечение сетей телекоммуникаций

Специальность 1-45 02 01 **Почтовая связь**

Специальность 1-25 01 07 **Экономика и управление на предприятии**

Специализация 1-25 01 07 29 Экономика и управление на предприятии связи

Специальность 1-26 02 03 **Маркетинг**

Специализация 1-26 02 03 21 Маркетинг на предприятиях связи