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 **Сети телекоммуникаций**
(код специальности) **(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
Восьмой семестр			
1	Предмет и задачи курса, его взаимосвязь с другими курсами специальности.	Основные достоинства современных систем цифровой обработки речевых-, аудиосигналов и сигналов изображения	2
2	Цифровое представление речевого сигнала и его параметры	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	Анализ речевых сигналов во временной и частотной областях	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	Гомоморфная обработка речи	Структурные схемы гомоморфной обработки и анализа речевых сигналов. Кепстр речевого сигнала. Оценивание основного тона и формант. Гомоморфный вокодер	2
5	Сжатие речевых и аудиосигналов на основе модели речеобразования	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	Сжатие речевых сигналов на основе психоакустической модели слухового анализатора человека	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	Методы и средства восстановления разборчивости зашумленной речи	Причины зашумленности речевых сигналов. Простые методы шумоочистки. Методы, основанные на вычитании спектров. Метод адаптивного подавления помех	2
8	Критерии оценивания качества воспроизведения речи	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	Цифровое преставление изображений	Дискретизация и квантование изображений. Цветные, полутоновые, бинарные (черно-белые) изображения. Алгоритмы бинаризации. Растровые и	2

№ п/п	Название тем	Содержание	Объем в часа
1	2	3	4
		векторные изображения	
10	Предварительная обработка изображений	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	Сжатие изображений на основе психовизуальной модели зрительного анализатора	Кодирование изображений с частичной потерей информации. Психофизические свойства зрения. Сжатие неподвижного изображения в формате JPEG. Сжатие движущего изображения в формате MPEG.	4
12	Вейвлет – преобразования речи и изображений	Непрерывное и дискретное вейвлет-преобразования. Пирамидальное представление. Вейвлет-пакеты. Расчет вейвлет-фильтров Добеши. Лифтинг. Сжатие и фильтрация изображений	4
13	Компьютерная обработка звуков и изображений	Методы и средства компьютерной обработки звуков и изображений. Использование алгоритмических языков программирования высокого уровня. Пакет прикладных программ MATLAB для обработки изображений	2
14	Критерии оценивания качества воспроизведения изображений	Субъективная и объективная оценка. Оценка заметности артефактов при сжатии изображений. Методы уменьшения зашумленности изображений	2
		Итого 8 семестр:	**34**
		Всего за учебный год:	**34**

2.2 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№ п/п	Наименование	Объем в часах	
Восьмой семестр			
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**	
	Итого 8 семестр:	**9**	
	Всего за учебный год:	**9**	

2.3 Практические занятия, их наименование и объем в часах

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

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.	Цифровая обработка речи и изображений **(51 ч.)**	**34**	**8**	**9**				
1.1.	Теоретические основы ЦОРИ. **(34 ч.)**	**34**						
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 преставление 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	Практические навыки ЦОРИ. **(17 ч.)**		**8**	**9**				
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 PC.- 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.: BHV – 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, радиовещаняия 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