

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра радиоприемных и радиопередающих устройств

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН РЭФ

д.т.н. Хрусталеv В. А.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Цифровое телевидение

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи ,
профиль: Цифровое телерадиовещание

Курс: 4, семестр : 8

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	Вид деятельности	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	59
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	16
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	9
10	Самостоятельная работа, час.	85
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ФГОС введен в действие приказом №174 от 06.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

РПИРПУ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Тырыкин С. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Киселев А. В.

Ответственный за образовательную программу:

декан Хрусталеv В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция НГТУ: ПК.36.В способность к выполнению исследований и оформлению их результатов применительно к системам радиоэлектроники и связи; в части следующих результатов обучения:	
з9. знать принципы построения устройств цифрового телевидения	
у9. уметь измерять основные характеристики устройств цифрового телевидения	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
---	---------------------------

Цифровое телевидение

ПК.36.В.з9 знать принципы построения устройств цифрового телевидения	
1.об основных принципах построения цифровых телевизионных систем	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2.основы стандарта DVB-T (T2)	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3.структуры аппаратных и программных средств сетей цифрового телевидения	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4.структуры аппаратных программных средств абонентского оборудования систем цифрового телевидения	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.36.В.у9 уметь измерять основные характеристики устройств цифрового телевидения	
5.использования современной контрольно-измерительной аппаратуры, применяемой при работе с сетями цифрового телевизионного вещания	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
6.осуществлять расчет основных параметров сетей цифрового телевизионного вещания	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
7.осуществлять настройку абонентского оборудования	Лабораторные работы
8.моделировать обработку сигналов в системах цифрового телевизионного вещания	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Основные положения цифрового представления телевизионного и звукового сигналов				
1. Принципы цифрового кодирования телевизионного сигнала	0	1	1, 2, 3	Посещение лекций. Проработка конспекта лекций в семестре.
2. Формирователи цифровых телевизионных сигналов	0	1	1, 3	Посещение лекций. Проработка конспекта лекций в семестре.
Дидактическая единица: Использование видеокомпрессии в телевидении				

3. Задача сжатия информации и пути ее решения	0	1	1, 6	Посещение лекций. Проработка конспекта лекций в семестре.
4. Международный стандарт кодирования с информационным сжатием MPEG-2	0	1	1, 3, 6	Посещение лекций. Проработка конспекта лекций в семестре.
5. Стандарт представления медиа-объектов MPEG-4	0	0,5	1	Посещение лекций. Дискуссия
Дидактическая единица: Особенности передачи сигналов цифрового телевидения по эфирным каналам связи				
6. Основные требования к системам передачи сигналов цифрового телевидения по радиоканалам	0	1	3, 4	Посещение лекций. Проработка конспекта лекций в семестре.
7. Перемежение и скремблирование	0	0,5	1, 3, 4	Посещение лекций. Проработка конспекта лекций в семестре.
8. Принцип кодирования, исправляющего ошибки	0	0,5	3, 4, 6	Посещение лекций. Проработка конспекта лекций в семестре.
9. Стандарт цифрового наземного телевидения DVB-T	0	2	2	Посещение лекций. Дискуссия
10. Стандарт цифрового телевидения для мобильных терминалов DVB-H	0	1	2	Посещение лекций. Проработка конспекта лекций в семестре.
Дидактическая единица: Конструктивные особенности приемо-передающей аппаратуры системы цифрового наземного телевизионного вещания DVD-T				
11. Основные устройства цифрового передающего аппаратного комплекса	0	1	3	Посещение лекций. Проработка конспекта лекций в семестре.
12. Принципы построения абонентских цифровых приставок-декодеров	0	1	4	Посещение лекций. Проработка конспекта лекций в семестре.
Дидактическая единица: Системы ограничения доступа в цифровом телевизионном вещании				
13. Необходимость ограничения доступа к программам вещания	0	1	1, 6	Посещение лекций. Проработка конспекта лекций в семестре.
14. Принципы построения телевизионных систем с ограниченным доступом	0	0,5	1, 3, 4	Посещение лекций. Проработка конспекта лекций в семестре.
Дидактическая единица: Структура сетей цифрового телевизионного вещания				
15. Классификация мультисервисных сетей цифрового телевизионного вещания	0	1	1	Посещение лекций. Проработка конспекта лекций в семестре.
16. Принципы функционирования спутниковых сетей телевизионного вещания	0	1	1, 3, 4	Посещение лекций. Проработка конспекта лекций в семестре.
17. Принцип организации телевизионного вещания в сети Интернет	0	1	1	Посещение лекций. Проработка конспекта лекций в семестре.

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Основные положения цифрового представления телевизионного и звукового сигналов				
1. Преобразование звуковых сигналов в цифровую форму	4	4	3, 8	Работа с аппаратным и программным кодерами стандарта MPEG-2
Дидактическая единица: Особенности передачи сигналов цифрового телевидения по эфирным каналам связи				
2. Способы модуляции, применяемые при передаче сигналов цифрового телевидения по радиоканалу	4	4	1, 2, 6	Работа с модулятором ТВ сигнала стандарта DVB-T
3. Стандарт цифрового наземного телевидения DVB-T	4	4	1, 2, 5, 6	Работа с аппаратными генераторами и анализаторами транспортного потока. Работа с модуляторами стандарта DVB-T и DVB-T2
Дидактическая единица: Конструктивные особенности приемо-передающей аппаратуры системы цифрового наземного телевизионного вещания DVD-T				
4. Комбинированные телевизоры CDTV/DVB-типа	4	4	4, 7	Работа с абонентским приемником цифрового ТВ сигнала. Работа с мультистандартным измерительным приемником.

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Использование видеокомпрессии в телевидении				
1. Стандарт кодированного представления визуальной информации	0	4	1, 6	Программная реализация и изучение работы алгоритма кодирования визуальной информации на основе готовых программных модулей.
2. Стандарт описания мультимедийной информации MPEG-7	1	1	1	Изучение основных положений стандарта MPEG-7
Дидактическая единица: Конструктивные особенности приемо-передающей аппаратуры системы цифрового наземного телевизионного вещания DVD-T				
3. Конструкция цифрового телевизионного приемника	0	4	4	Изучение схем абонентских цифровых приемников
Дидактическая единица: Системы ограничения доступа в цифровом телевизионном вещании				

4. Особенности эксплуатации систем с ограниченным доступом	1	1	1, 2, 6	Изучение алгоритмов работы систем ограничения доступа.
5. Маркирование телевизионных программ цифровыми водяными знаками	0	0,5	1	Изучение алгоритмов работы систем ограничения доступа.
Дидактическая единица: Структура сетей цифрового телевизионного вещания				
6. Особенности формирования наземной сети телевизионного вещания	0	4	1, 2, 3, 4, 6, 8	Анализ структуры сети наземного цифрового телевизионного вещания.
7. Особенности построения систем кабельного телевидения	0	1	1, 5	Расчет параметров магистральных усилителей.
8. Использование в телевизионном вещании распределительных сетей СВЧ-типа	0	0,5	6	Расчет основных параметров распределительных сетей.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	Контрольные работы	6	5	1
Решение типовых задач.: Новицкий С. П. Основы телевидения, радиосвязи и видеотехники : учебное пособие / С. П. Новицкий, Н. Э. Унру ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 73, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/nov.rar				
2	РГЗ	8	40	3
Программная реализация и изучение алгоритмов компрессии изображения и звука.: Новицкий С. П. Основы телевидения, радиосвязи и видеотехники : учебное пособие / С. П. Новицкий, Н. Э. Унру ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 73, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/nov.rar				
3	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4, 5	10	1
Чтение учебника и конспекта лекций: Новицкий С. П. Основы телевидения, радиосвязи и видеотехники : учебное пособие / С. П. Новицкий, Н. Э. Унру ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 73, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/nov.rar				
4	Дополнительная учебная деятельность	1, 2, 3, 4	20	2
Чтение дополнительной литературы и интернет источников. Изучение аппаратных средств.: Новицкий С. П. Основы телевидения, радиосвязи и видеотехники : учебное пособие / С. П. Новицкий, Н. Э. Унру ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 73, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/nov.rar				
5	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4	10	2
Работа с конспектом лекций.: Новицкий С. П. Основы телевидения, радиосвязи и видеотехники : учебное пособие / С. П. Новицкий, Н. Э. Унру ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 73, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/nov.rar				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Личный типовой сайт
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; Социальные сети

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 8		
<i>Лабораторная:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Современные системы телевидения. Ч. 1 : лабораторный практикум для студентов 5 курса факультета РЭФ специальностей 200700 - радиотехника и 201500 - бытовая радиоэлектронная аппаратура всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. П. Новицкий, Н. Э. Унру]. - Новосибирск, 2003. - 27 с. : ил., схемы, табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2003/2628.rar "		
<i>Контрольные работы:</i>	10	20
<i>РГЗ:</i>	10	20
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы - список вопросов		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Контр. раб.	Защита РГЗ	Экзамен
	ПК.36.В з9. знать принципы построения устройств цифрового телевидения	+	+	+
	ПК.36.В у9. уметь измерять основные характеристики устройств цифрового телевидения		+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Мамчев Г. В. Основы цифрового телевизионного вещания : [учебное пособие для вузов по специальности 210405.65 - Радиосвязь, радиовещание и телевидение - Телекоммуникации] / Г. В. Мамчев, С. В. Тырыкин ; [Новосиб. гос. техн. ун-т]. - Новосибирск, 2010. - 371 с. : табл., ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134162

Дополнительная литература

1. Новицкий С. П. Основы телевидения : Учебное пособие для 4-5 курсов РЭФ дневной и заоч. форм обучения / С. П. Новицкий. - Новосибирск, 1995. - 100 с.
2. Батист И. И. Современные системы телевидения. Ч. 2 : учебное пособие для 4-5 курсов фак. радиотехники, электроники и физики (спец. 200700 - радиотехника) / И. И. Батист, С. П. Новицкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1999. - 122 с. : ил.
3. Смирнов А. В. Цифровое телевидение от теории к практике : [справочное издание] / А. В. Смирнов, А. Е. Пескин. - М., 2005. - 351 с. : ил.
4. ГОСТ Р 53540-2009. Цифровое телевидение. Широкоформатные цифровые системы. Основные параметры. Аналоговые и цифровые представления сигналов. Параллельный цифровой интерфейс / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - М., 2011. - IV, 19 с. : табл., рис.
5. Батист И. И. Современные системы телевидения. Ч. 1 : курс лекций для студентов 5-6 курсов РЭФ / И. И. Батист, С. П. Новицкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1998. - 80 с. : ил.
6. Цифровое телевидение / [М. И. Кривошеев и др.] ; под ред. М. И. Кривошеева. - М., 1980. - 262, [1] с. : ил., схемы
7. Черняк Р. И. Обзор нового стандарта сжатия цифрового видео H.265/HEVC = Overview of the new standard of digital video compressing H.265 / HEVC / Р. И. Черняк, М. П. Шарабайко, А. А. Поздняков // Открытое и дистанционное образование. - 2013. - № 2. - С. 5-9..

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Новицкий С. П. Основы телевидения, радиосвязи и видеотехники : учебное пособие / С. П. Новицкий, Н. Э. Унру ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 73, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/nov.rar>
2. Современные системы телевидения. Ч. 1 : лабораторный практикум для студентов 5 курса факультета РЭФ специальностей 200700 - радиотехника и 201500 - бытовая радиоэлектронная аппаратура всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. П. Новицкий, Н. Э. Унру]. - Новосибирск, 2003. - 27 с. : ил., схемы, табл. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2003/2628.rar>

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Генератор сигналов стандарта DVB-T2 с программным обеспечением DTA-2111-SP	Оборудование используется при проведении лабораторных работ
2	Комплект мультимедийного оборудования	Оборудование используется при проведении лабораторных работ
3	Компьютерный класс	Оборудование используется при проведении лабораторных работ
4	Приемник-анализатор стандарта DVB-T2 с программным обеспечением Dek Tek DTA-2131-T2	Оборудование используется при проведении лабораторных работ
5	Комплект спец.оборудования "Центр телекоммуникационных цифровых технологий"	Оборудование используется при проведении лабораторных работ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра радиоприемных и радиопередающих устройств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н., профессор В.А. Хрусталев
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровое телевидение

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,
профиль: Цифровое телерадиовещание

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Цифровое телевидение приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.36.В способность к выполнению исследований и оформлению их результатов применительно к системам радиоэлектроники и связи	з9. знать принципы построения устройств цифрового телевидения	Задача сжатия информации и пути ее решения Международный стандарт кодирования с информационным сжатием MPEG-2 Основные требования к системам передачи сигналов цифрового телевидения по радиоканалам Основные устройства цифрового передающего аппаратного комплекса Перемежение и скремблирование Принцип кодирования, исправляющего ошибки Принципы построения абонентских цифровых приставок-декодеров Принципы построения телевизионных систем с ограниченным доступом Принципы функционирования спутниковых сетей телевизионного вещания Принципы цифрового кодирования телевизионного сигнала Стандарт представления медиа-объектов MPEG-4 Стандарт цифрового наземного телевидения DVB-T Стандарт цифрового телевидения для мобильных терминалов DVB-H Формирователи цифровых телевизионных сигналов	Контрольная работа, Отчеты по лабораторным работам, РГЗ	Экзамен, вопросы 1-20
ПК.36.В	у9. уметь измерять основные характеристики устройств цифрового телевидения	Задача сжатия информации и пути ее решения Комбинированные телевизоры CDTV/DVB-типа Международный стандарт кодирования с информационным сжатием MPEG-2 Необходимость ограничения доступа к программам вещания Особенности построения систем кабельного телевидения Особенности формирования наземной сети телевизионного вещания Преобразование звуковых сигналов в цифровую форму	Контрольная работа, Отчеты по лабораторным работам, РГЗ	Экзамен, вопросы 1-10

		Принцип кодирования, исправляющего ошибки Стандарт кодированного представления визуальной информации Стандарт цифрового наземного телевидения DVB-T		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.36.В.

Экзамен проводится в устной форме по билетам.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (РГЗ), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ, контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.36.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра радиоприемных и радиопередающих устройств

Паспорт экзамена

по дисциплине «Цифровое телевидение», 8 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов с 1 по 10, второй вопрос из диапазона вопросов с 11 по 20 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиотехники и электроники

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Цифровое телевидение»

1. Дискретизация сигналов в системах цифрового телевидения. Выбор частоты дискретизации и числа уровней квантования при оцифровке видео и аудио сигналов.
2. Особенности стандарта цифрового спутникового телевизионного вещания DVB-S. Способы модуляции радиочастотного сигнала в DVB-S. Структура абонентских приемников спутникового телевидения.

Утверждаю: зав. кафедрой РПиРПУ _____ Киселев А.В.
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет от 0 до 19 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 20 до 26 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет 27 до 33 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит

комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет 34 до 40 баллов.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 20 баллов (из 40 возможных).

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Цифровое телевидение»

1. Дискретизация сигналов в системах цифрового телевидения. Выбор частоты дискретизации и числа уровней квантования при оцифровке видео и аудио сигналов.
2. Дискретизация изображений в телевидении. Ортогональная структура дискретизации, шахматная дискретизация. Формат дискретизации изображений 4:4:4, 4:1:1, 4:2:2, 4:2:0.
3. Понятие цвета. Принципы получения цветного изображения. Цветовые модели, используемые в цифровых и аналоговых системах телевидения. Модель цвета RGB. Баланс белого.
4. Принципы получения яркостного и цветоразностного сигналов. Спектральные и статистические свойства яркостного и цветоразностных сигналов. Причины использования цветоразностных сигналов в аналоговых и цифровых системах телевидения.
5. Принципы работы современных воспроизводящих телевизионных устройств. Достоинства и недостатки технологий воспроизводящих устройств ЭЛТ, LCD, LED, плазма.
6. Структура сигнала аналоговых систем наземного телевизионного вещания. Временная структура видеосигнала. Способы модуляции радиочастотного сигнала. Спектр сигнала аналогового телевидения. Особенности сигналов систем PAL, SECAM, NTSC.
7. Параметры, характеризующие качество телевизионного изображения. Яркость, контрастность, четкость. Разрешение телевизионного изображения. Параметры аналоговых и цифровых систем, определяющих качественные показатели телевизионного изображения. Полоса пропускания трактов. Скорость цифрового потока. Степень компрессии и помехоустойчивого кодирования.
8. Принципы построения систем наземного цифрового телевизионного вещания. Структура сети наземного цифрового телевизионного вещания. частотное планирование. Одночастотные сети.
9. Основные преимущества и недостатки цифровых систем телевизионного вещания по сравнению с аналоговыми. Качество изображения. Эффективность использования частотного ресурса. Экология. Доступность услуг. Прием в движении.
10. Стандарт цифрового наземного телевизионного вещания DVB-T. Назначение стандарта. Поддерживаемые форматы телевизионного изображения. Поддерживаемые стандарты сжатия аудио и видеоданных. Модуляция COFDM.
11. Особенности стандарта цифрового спутникового телевизионного вещания DVB-S. Способы модуляции радиочастотного сигнала в DVB-S. Структура абонентских приемников спутникового телевидения.
12. Основы компрессии аудио данных. Статистические и спектральные характеристики реальных аудиосигналов. Компрессия аудиоданных с потерями и без потерь. Методы компрессии аудиоданных используемые в системах цифрового телевизионного вещания.
13. Компрессия аудиоданных по стандарту MPEG-2. Эффекты маскирования во временной и частотной области. Критические полосы слуха. Принципы работы психоакустических моделей. Полосное кодирование. Квантование и распределение битов.
14. Статистические и спектральные характеристики телевизионного видеосигнала. Статистическая избыточность телевизионного сигнала и принципы её устранения.

15. Компрессия видеоданных по стандарту MPEG-2. Устранение пространственной избыточности телевизионного изображения (внутрикадровое кодирование). Устранение межкадровой избыточности телевизионного изображения (кодирование с компенсацией движения).
16. Многопозиционные виды модуляции, используемые в системах цифрового наземного вещания. Модуляция QAM, QPSK. Помехоустойчивость многопозиционных видов модуляции. Эффективность использования частотного ресурса.
17. Частотное уплотнение с ортогональными несущими (OFDM) при передаче сигналов наземного цифрового телевизионного вещания. Структура и параметры OFDM-сигнала. Выбор шага между несущими. Преимущества OFDM-модуляции при наземной передаче сигнала.
18. Помехоустойчивое кодирование информации при передаче сигналов цифрового телевизионного вещания. Меры, принимаемые в стандарте DVB-T для повышения помехоустойчивости передачи сигнала. Коды, используемые при кодировании телевизионных сигналов (коды Рида-Соломона, сверточное кодирование). Уровни кодирования сигнала. Временное перемежение.
19. Стандарт представления аудио-визуальной информации MPEG-4. Отличия стандарта MPEG-4 от стандарта MPEG-2. Принципы описания сцены в стандарте MPEG-4. Кодирование визуальных объектов. Кодирование аудио-объектов.
20. Структура цифрового телевизионного приемника (абонентской приставки для приема сигналов цифрового телевидения). Селектор каналов. COFDM-демодулятор. Демультимплексор транспортного потока MPEG-2. Декодер MPEG-2.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Цифровое телевидение», 8 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится в виде коллоквиума (в устной форме). Студенту предлагается ответить на два вопроса из прилагаемого списка вопросов: первый вопрос с 1 по 5, второй вопрос с 6 по 10.

2. Критерии оценки

Задания контрольной работы оцениваются в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Оценка составляет от 0 до 10 баллов.

Контрольная работа выполнена на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки. Оценка составляет от 11 до 13 баллов.

Контрольная работа выполнена на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов. Оценка составляет от 14 до 16 баллов.

Контрольная работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики. Оценка составляет от 17 до 20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

Вопросы к контрольной работе

1. Дискретизация сигналов в системах цифрового телевидения. Выбор частоты дискретизации и числа уровней квантования при оцифровке видео и аудио сигналов.
2. Дискретизация изображений в телевидении. Ортогональная структура дискретизации, шахматная дискретизация. Формат дискретизации изображений 4:4:4, 4:1:1, 4:2:2, 4:2:0.
3. Понятие цвета. Принципы получения цветного изображения. Цветовые модели, используемые в цифровых и аналоговых системах телевидения. Модель цвета RGB. Баланс белого.
4. Принципы получения яркостного и цветоразностного сигналов. Спектральные и

статистические свойства яркостного и цветоразностных сигналов. Причины использования цветоразностных сигналов в аналоговых и цифровых системах телевидения.

5. Принципы работы современных воспроизводящих телевизионных устройств. Достоинства и недостатки технологий воспроизводящих устройств ЭЛТ, LCD, LED, плазма.

6. Структура сигнала аналоговых систем наземного телевизионного вещания. Временная структура видеосигнала. Способы модуляции радиочастотного сигнала. Спектр сигнала аналогового телевидения. Особенности сигналов систем PAL, SECAM, NTSC.

7. Параметры, характеризующие качество телевизионного изображения. Яркость, контрастность, четкость. Разрешение телевизионного изображения. Параметры аналоговых и цифровых систем, определяющих качественные показатели телевизионного изображения. Полоса пропускания трактов. Скорость цифрового потока. Степень компрессии и помехоустойчивого кодирования.

8. Принципы построения систем наземного цифрового телевизионного вещания. Структура сети наземного цифрового телевизионного вещания. частотное планирование. Одночастотные сети.

9. Основные преимущества и недостатки цифровых систем телевизионного вещания по сравнению с аналоговыми. Качество изображения. Эффективность использования частотного ресурса. Экология. Доступность услуг. Прием в движении.

10. Стандарт цифрового наземного телевизионного вещания DVB-T. Назначение стандарта. Поддерживаемые форматы телевизионного изображения. Поддерживаемые стандарты сжатия аудио и видеоданных. Модуляция COFDM.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Цифровое телевидение», 8 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты выполнить 2 задачи по определению параметров и характеристик изображений, полученных в результате цифровой обработки, в соответствии с заданием (пример приведен в п.4). РГЗ должно содержать титульный лист и решенные задачи.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствуют основные части расчета, не произведена проверка рассчитанных параметров или ее результаты не соответствуют заданию, оценка составляет от 0 до 9 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: расчет выполнен в целом правильно, но без обоснования использованных значений, проверка проведена, но нет обоснования, что расчет был правильным, оценка составляет от 10 до 13 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если расчет выполнен правильно, с обоснованием использованных значений, проверка проведена, но нет исчерпывающего обоснования того, что расчет был правильным, оценка составляет от 14 до 16 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все части РГЗ выполнены в полном объеме, произведены расчет, проверка правильности полученных данных, включая исчерпывающее обоснование этого, оценка составляет от 17 до 20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ

Далее приводится типовой вариант РГЗ.

1. Используя функцию `lab_1` для всех трех из предложенных вам тестовых изображений снять зависимость отношения сигнал/шум и коэффициента компрессии от величины порога компрессии при величине блока обработки 8×8 пикселей. Полученные зависимости построить на одном графике.

Измерения провести для величины порогов: 0.001, 0.002, 0.005, 0.01, 0.02, 0.05, 0.1.

Построить на одном графике для всех трех изображений зависимости отношения сигнал/шум от величины коэффициента компрессии.

Для каждого изображения и величины порога дать по 5-ти бальной шкале субъективную оценку качества восстановления яркостной компоненты изображения.

Построить на одном графике для всех изображений зависимость субъективной оценки от величины порога. Определить для каждого изображения величину порога и соответствующего ему коэффициента компрессии для субъективной оценки 3 балла.

При снятии зависимости для порога 0.02 в отчете сохранить следующие изображения: исходная компонента Y , результат ДКП компоненты Y , результат восстановления компоненты Y , ошибку восстановления.

Сделать выводы о взаимном влиянии величины порога, коэффициента компрессии и характера обрабатываемого изображения. Для каждой оценки охарактеризовать искажения, вносимые методом компрессии в восстановленное изображение.

2. Используя функцию `lab_1` для всех трех из предложенных вам тестовых изображений снять зависимость отношения сигнал/шум и коэффициента компрессии от размера блока обработки при фиксированном значении порога 0.05. Полученные зависимости построить на одном графике. При проведении измерений размер блока изменять в диапазоне: 2*2, 4*4, 6*6, 8*8, 10*10, 12*12.

Для каждого изображения и размера блока дать по 5-ти бальной шкале субъективную оценку качества восстановления яркостной компоненты изображения.

Построить на одном графике для всех изображений зависимость субъективной оценки от величины коэффициента компрессии. Определить для каждого изображения размер блока и соответствующий ему коэффициент компрессии для субъективной оценки 3 балла.

Сделать выводы о влиянии размера блока обработки на степень компрессии и качество восстановленного изображения.