**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е. Троян
«19» _____12_____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Цифровое телерадиовещание**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиотехнический факультет (РТФ)**
Кафедра: **Кафедра телевидения и управления (ТУ)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 36 | 36 | часов |
| Практические занятия | 18 | 18 | часов |
| Лабораторные занятия | 36 | 36 | часов |
| Самостоятельная работа | 90 | 90 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 216 | 216 | часов |
| | 6 | 6 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Экзамен | 7 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.12.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск

Согласована на портале № 59041

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Дисциплина обеспечивает подготовку студентов в области оценки качества телевизионного и аудиовизуального оборудования.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. В процессе изучения дисциплины студенты изучают технику и технологию проведения объективных и субъективных измерений сигналов аналоговых и цифровых телевизионных систем, качества и артефактов изображений и видеоряда на выходе указанных систем.
2. Методы обработки и интерпретации результатов измерений и принципов измерительного телевидения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.15.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Профессиональные компетенции** | | |

Согласована на портале № 59041

| | | |
|---|---|---|
| ПКР-2. Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов | ПКР-2.1. Знает правила работы с различными видеоинформационными системами и базами видеоданных | Знает метрологические принципы и владеет навыками инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи. |
| | ПКР-2.2. Умеет работать с различными информационными системами и базами данных; обрабатывать видеоинформацию с использованием современных технических средств | Умеет организовать и осуществить проверку технического состояния и оценить остаток ресурса сооружений, оборудования и средств связи, применить современные методы их обслуживания и ремонта |
| | ПКР-2.3. Владеет навыками сбора, анализа и обработки статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов телекоммуникационного оборудования | Владеет способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики. |
| ПКР-3. Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований | ПКР-3.1. Знает основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, требования технических регламентов, международные и национальные стандарты в области качественных показателей работы видеокоммуникационного оборудования | Знает способностью осуществить монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи |
| | ПКР-3.2. Умеет работать с программным обеспечением, используемым при обработке информации инфокоммуникационных систем и их составляющих | Умеет осуществлять поиск и устранение неисправностей, повысить надежность |
| | ПКР-3.3. Владеет навыками анализа оперативной информации о запланированных и аварийных работах, связанных с прерыванием предоставления услуг видеосвязи, контроля их качества | Владеет способностью организовывать и проводить их испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов |

Согласована на портале № 59041

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 7 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 90 | 90 |
| Лекционные занятия | 36 | 36 |
| Практические занятия | 18 | 18 |
| Лабораторные занятия | 36 | 36 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 90 | 90 |
| Подготовка к тестированию | 50 | 50 |
| Подготовка к защите отчета по лабораторной работе | 24 | 24 |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 16 | 16 |
| **Подготовка и сдача экзамена** | 36 | 36 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 216 | 216 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 6 | 6 |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Лаб. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | | | | |
| 1 Измерения и контроль в телевидении | 4 | 4 | 9 | 16 | 33 | ПКР-2, ПКР-3 |
| 2 Качественные показатели телевизионных изображений | 4 | 2 | 9 | 16 | 31 | ПКР-2, ПКР-3 |
| 3 Телевизионные испытательные изображения | 4 | 2 | 9 | 16 | 31 | ПКР-2, ПКР-3 |
| 4 Измерения помех в телевидении | 6 | 2 | - | 6 | 14 | ПКР-2, ПКР-3 |
| 5 Измерения характеристик телевизионных светоэлектрических преобразователей | 4 | 2 | - | 6 | 12 | ПКР-2, ПКР-3 |
| 6 Измерения характеристик телевизионных электросветовых преобразователей | 4 | 2 | - | 6 | 12 | ПКР-2, ПКР-3 |
| 7 Измерения характеристик телевизионного канала | 4 | 2 | 9 | 14 | 29 | ПКР-2, ПКР-3 |
| 8 Измерения и контроль в автоматизированных системах телевизионного вещания | 6 | 2 | - | 10 | 18 | ПКР-2, ПКР-3 |

Согласована на портале № 59041

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Итого за семестр | 36 | 18 | 36 | 90 | 180 | |
| Итого | 36 | 18 | 36 | 90 | 180 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | |
| 1 Измерения и контроль в телевидении | Особенности измерений и контроля в телевидении. Устройства для исследования формы телевизионных сигналов. Устройства для измерения уровней телевизионных сигналов. Регистрация формы аналоговых телевизионных сигналов. Построение телевизионных измерительных приборов | 4 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Качественные показатели телевизионных изображений | Субъективная оценка искажений и помех в телевизионном изображении. Максимальная яркость. Контраст. Градации яркости. Цветопередача. Четкость изображения. Искажения изображений. Помехи. | 4 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Телевизионные испытательные изображения | Универсальные испытательные таблицы. Телевизионные испытательные видеофильмы. Испытательные таблицы, сигналы которых формируются с помощью моноскопов. Испытательные таблицы, сигналы которых формируются электрическим путем. | 4 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 4 | |

Согласована на портале № 59041

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 Измерения помех в телевидении | Классификация способов измерения флуктуационных помех. Измерения отношения сигнала к помехе с помощью осциллографа. Измерения отношения сигнала к помехе фотоэлектрическим способом. Измерения отношения сигнала к помехе при их аналоговой обработке. Измерения отношения сигнала к помехе при их цифровой обработке. Измерения отношения сигнала к помехе на приемном экране. Измерения и контроль периодических помех. | 6 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 6 | |
| 5 Измерения характеристик телевизионных светоэлектрических преобразователей | Измерения световой характеристики. Измерения спектральной характеристики чувствительности.Измерения паразитных сигналов. | 4 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Измерения характеристик телевизионных электросветовых преобразователей | Измерения яркости телевизионного экрана.Измерения цвета на телевизионном экране.Измерения контрастно-частотной характеристики при расположении анализирующей щели поперек строк.Измерения контрастно-частотной характеристики с помощью неподвижной щели при движущейся яркостной волне. Измерения контрастно-частотной характеристики при расположении щели вдоль строк. Измерения модуляционной характеристики. | 4 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Измерения характеристик телевизионного канала | Линейные и нелинейные искажения в телевизионном канале и способы их оценки. Измерения амплитудно-частотных характеристик. Измерения характеристик группового времени запаздывания. Измерения импульсных характеристик. Контроль гамма-корректоров. | 4 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 4 | |

Согласована на портале № 59041

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8 Измерения и контроль в автоматизированных системах телевизионного вещания | Телевизионные измерительные информационные системы. Построение автоматизированных систем контроля и измерений телевизионных каналов. Оптимизация процессов измерения и контроля. | 6 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| Итого | | 36 | |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | |
| 1 Измерения и контроль в телевидении | Принципы построения телевизионных измерительных приборов | 4 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Качественные показатели телевизионных изображений | Методы субъективной оценки искажений и помех в телевизионном изображении | 2 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Телевизионные испытательные изображения | Проведение измерений с использованием телевизионных испытательных таблиц и изображений | 2 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Измерения помех в телевидении | Методы измерения отношения сигнала к помехе в видеосигнале | 2 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 2 | |
| 5 Измерения характеристик телевизионных светоэлектрических преобразователей | Расчет световых характеристик фотоэлектрических преобразователей | 2 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 2 | |
| 6 Измерения характеристик телевизионных электросветовых преобразователей | Расчет контрастно-частотных характеристик телевизионных электросветовых преобразователей. | 2 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 2 | |
| 7 Измерения характеристик телевизионного канала | Оценка линейных и нелинейных искажений в телевизионном канале. | 2 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 2 | |

Согласована на портале № 59041

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8 Измерения и контроль в автоматизированных системах телевизионного вещания | Методики оптимизации процессов измерения и контроля в телевизионных системах. | 2 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| Итого | | 18 | |

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | |
| 1 Измерения и контроль в телевидении | Измерение характеристик сигналов и шумов в телевизионном изображении | 9 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 9 | |
| 2 Качественные показатели телевизионных изображений | Измерение разрешающей способности и четкости телевизионного изображения | 9 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 9 | |
| 3 Телевизионные испытательные изображения | Изучения методов повышения четкости телевизионных изображений линейными алгоритмами | 9 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 9 | |
| 7 Измерения характеристик телевизионного канала | Измерение и коррекция координатных искажений в телевизионном изображении программными средствами | 9 | ПКР-2, ПКР-3 |
| | Итого | 9 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| Итого | | 36 | |

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | | |

Согласована на портале № 59041

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 Измерения и контроль в телевидении | Подготовка к тестированию | 6 | ПКР-2, ПКР-3 | Тестирование |
| | Подготовка к защите отчета по лабораторной работе | 6 | ПКР-2, ПКР-3 | Защита отчета по лабораторной работе |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ПКР-2, ПКР-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 16 | | |
| 2 Качественные показатели телевизионных изображений | Подготовка к тестированию | 6 | ПКР-2, ПКР-3 | Тестирование |
| | Подготовка к защите отчета по лабораторной работе | 6 | ПКР-2, ПКР-3 | Защита отчета по лабораторной работе |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ПКР-2, ПКР-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 16 | | |
| 3 Телевизионные испытательные изображения | Подготовка к тестированию | 6 | ПКР-2, ПКР-3 | Тестирование |
| | Подготовка к защите отчета по лабораторной работе | 6 | ПКР-2, ПКР-3 | Защита отчета по лабораторной работе |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ПКР-2, ПКР-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 16 | | |
| 4 Измерения помех в телевидении | Подготовка к тестированию | 6 | ПКР-2, ПКР-3 | Тестирование |
| | Итого | 6 | | |
| 5 Измерения характеристик телевизионных светоэлектрических преобразователей | Подготовка к тестированию | 6 | ПКР-2, ПКР-3 | Тестирование |
| | Итого | 6 | | |
| 6 Измерения характеристик телевизионных электросветовых преобразователей | Подготовка к тестированию | 6 | ПКР-2, ПКР-3 | Тестирование |
| | Итого | 6 | | |

Согласована на портале № 59041

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7 Измерения характеристик телевизионного канала | Подготовка к тестированию | 4 | ПКР-2, ПКР-3 | Тестирование |
| | Подготовка к защите отчета по лабораторной работе | 6 | ПКР-2, ПКР-3 | Защита отчета по лабораторной работе |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ПКР-2, ПКР-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 8 Измерения и контроль в автоматизированных системах телевизионного вещания | Подготовка к тестированию | 10 | ПКР-2, ПКР-3 | Тестирование |
| | Итого | 10 | | |
| Итого за семестр | | 90 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 126 | | |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Лек. зан. | Прак. зан. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ПКР-2 | + | + | + | + | Защита отчета по лабораторной работе, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен |
| ПКР-3 | + | + | + | + | Защита отчета по лабораторной работе, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | | |
| Защита отчета по лабораторной работе | 6 | 6 | 12 | 24 |
| Лабораторная работа | 4 | 4 | 8 | 16 |
| Тестирование | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Экзамен | | | | 30 |

Согласована на портале № 59041

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Итого максимум за период | 20 | 20 | 30 | 100 |
| Нарастающим итогом | 20 | 40 | 70 | 100 |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 2 |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 – 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 – 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 – 84 | C (хорошо) |
| | 70 – 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 – 69 | |
| | 60 – 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Цифровое телевидение в видеоинформационных системах: монография / А.Г. Ильин, Г.Д. Казанцев, А.Г. Костевич, М.И. Курячий, И.Н. Пустынский, В.А.Шалимов. – Томск: ТУСУР, 2010. – 465 с. – ISBN 978-5-86889-540-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.).

2. Медведев, М. В. Цифровая обработка изображений : учебно-методическое пособие / М. В. Медведев. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 100 с. — ISBN 978-5-7579-2494-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193507 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/193507#1.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Цифровая обработка изображений: пер. с англ. / Р.С. Гонсалес, Р.Э. Вудс; пер. П.А. Чочиа. – М.: Техносфера, 2005. – 1070 с. ¬– ISBN 5-94836-028-8. (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.).

2. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB: Пер. с англ. / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс; пер. : В.В. Чепыжов. – М.: Техносфера, 2006. – 615 с. – ISBN 5-94836092-X. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.).

3. Балобанов, А. В. Телевидение : учебное пособие / А. В. Балобанов, В. Г. Балобанов. — Самара : ПГУТИ, 2018. — 354 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182189 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/182189.

### 7.3. Учебно-методические пособия

Согласована на портале № 59041

### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Болотова, Ю. А. Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки цифровых изображений : учебное пособие / Ю. А. Болотова, А. А. Друки, В. Г. Спицын. — Томск : ТПУ, 2016. — 208 с. — ISBN 978-5-4387-0710-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107751 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/107751#1.

2. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB: Пер. с англ. / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс; пер. : В.В. Чепыжов. – М.: Техносфера, 2006. – 615 с. – ISBN 5-94836092-X. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.).

3. Цифровая обработка изображений: пер. с англ. / Р.С. Гонсалес, Р.Э. Вудс; пер. П.А. Чочиа. – М.: Техносфера, 2005. – 1070 с. ¬– ISBN 5-94836-028-8. (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.).

### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория видеоинформационных технологий и цифрового телевидения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 217 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Телевизор Samsung LTD 19 - 8 шт.;
- Осциллограф GOS-620 - 8 шт.;
- Телевизор настенный Samsung LED 55 - 8 шт.;

Согласована на портале № 59041

- ТВ камера ACV-9002SCH Color - 8 шт.;
- Макет - 5 шт.;
- Принтер EPSON;
- Магнитно-маркерная (переносная);
- Магнитно-маркерная (напольная);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- ImageJ;
- ImatestMaster V4.5;

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория видеоинформационных технологий и цифрового телевидения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 217 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Телевизор Samsung LTD 19 - 8 шт.;
- Осциллограф GOS-620 - 8 шт.;
- Телевизор настенный Samsung LED 55 - 8 шт.;
- ТВ камера ACV-9002SCH Color - 8 шт.;
- Макет - 5 шт.;
- Принтер EPSON;
- Магнитно-маркерная (переносная);
- Магнитно-маркерная (напольная);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- ImageJ;
- ImatestMaster V4.5;

### 8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными

Согласована на портале № 59041

**возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|
| 1 Измерения и контроль в телевидении | ПКР-2, ПКР-3 | Защита отчета по лабораторной работе | Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 2 Качественные показатели телевизионных изображений | ПКР-2, ПКР-3 | Защита отчета по лабораторной работе | Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Согласована на портале № 59041

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 Телевизионные испытательные изображения | ПКР-2, ПКР-3 | Защита отчета по лабораторной работе | Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 4 Измерения помех в телевидении | ПКР-2, ПКР-3 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 5 Измерения характеристик телевизионных светоэлектрических преобразователей | ПКР-2, ПКР-3 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 6 Измерения характеристик телевизионных электросветовых преобразователей | ПКР-2, ПКР-3 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 7 Измерения характеристик телевизионного канала | ПКР-2, ПКР-3 | Защита отчета по лабораторной работе | Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 8 Измерения и контроль в автоматизированных системах телевизионного вещания | ПКР-2, ПКР-3 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |

Согласована на портале № 59041

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Диапазон частот для первых двух каналов a. 76 – 100 МГц b. 36,5-48,5 МГц c. 48,5 – 66 МГц d. 582 – 790 МГц
2. Полоса пропускания для спутникового телевидения a. 6,7 или 8 МГц b. 27 или 36 МГц c. 8 или 9 МГц d. 35 или 46 МГц
3. Разновидностью амплитудной модуляции является? a. Квадратурная модуляция b. Фазово – кодовая манипуляция c. Импульсная модуляция d. Балансная модуляция
4. Какая модуляция не применяется в цифровом телевидении? a. Частотная модуляция b. Фазовая модуляция c. Амплитудная модуляция d. Импульсная модуляция
5. Какая модуляция имеет максимальную спектральную и энергетическую эффективность

Согласована на портале № 59041

по сравнению с другими простейшими видами модуляции? a. Импульсная модуляция b. Балансная модуляция c. Фазовая модуляция d. Квадратурная модуляция

6. Для чего подается маломощный пилот-сигнал при реализации М-уровневой балансной модуляции? a. Для устранения погрешности b. Для передачи полезного сигнала c. Для помехоустойчивого кодирования d. Для демодуляции в приемнике
7. В каком телевидении применяется квадратурная модуляция?a. Черно-белое b. Спутниковое c. Цветное d. Наземное
8. На сколько потоков делить ФМС входной цифровой поток? a. На 2 b. На 3 c. На 4 d. Не делит
9. Что используется для получения модуляции вида 4-КАМ? a. Мультиплексор b. Демультиплексор c. Полосой фильтр d. Согласующая цепочка
10. Что такое отображение Грея? a. Диаграмма связей b. Модуляционная характеристика c. Режимы кодирования d. Сигнальное созвездие

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Качественные показатели телевизионных изображений.
2. Телевизионные испытательные изображения.
3. Измерения помех в телевидении.
4. Измерения характеристик телевизионных светоэлектрических преобразователей.
5. Измерения характеристик телевизионных электросветовых преобразователей.
6. Измерения характеристик телевизионного канала.
7. Измерения в автоматизированных системах телевизионного вещания.
8. Телевизионные испытательные изображения.
9. Измерения помех в телевидении.
10. Измерения характеристик телевизионных светоэлектрических преобразователей.
11. Измерения характеристик телевизионных электросветовых преобразователей.
12. Измерения характеристик телевизионного канала.
13. Измерения световой характеристики.
14. Измерения спектральной характеристики чувствительности.
15. Измерения паразитных сигналов.
16. Измерения яркости телевизионного экрана.

### 9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ

1. Источники шумов в телевизионных изображениях.
2. Классификация шумов по способу искажения.
3. Классификация шумов с точки зрения визуального восприятия.
4. Типы шумов в цифровых камерах.
5. Какой тип шумов проще удалить из изображения и почему: случайный или структурный?
6. Что такое отношение сигнал/шум?
7. Запишите формулу для расчета отношения сигнал/шум.
8. Что такое оптическая плотность? Запишите формулу для расчета оптической плотности.
9. Запишите формулу, связывающую оптическую плотность и величину f-stop.
10. Что такое гистограмма изображения?
11. Какие типы масок существуют?
12. Запишите, как выглядит маска «выделение малоразмерных деталей из шумов».
13. Зарисуйте структурную схему маски «скользящее среднее».
14. Запишите разностное уравнение для маски «лапласиан для четырех ортогональных соседей».
15. Для чего используется оператор двойного дифференцирования?
16. Поясните назначение программы Imatest.
17. Что такое разрешающая способность видеокамеры?
18. Перечислите способы измерения разрешающей способности ТВ камер.
19. Поясните назначение основных модулей Imatest.
20. Что такое ТВ линии, как их посчитать?
21. Что такое предельное разрешение в ТВЛ?
22. Что такое оптическая система? Перечислите базовые оптические элементы.

Согласована на портале № 59041

23. Что такое фокусное расстояние? Как оно определяется?
24. Что такое линза? Какие виды линз существуют?
25. Фокус это?
26. Что такое диафрагма? Виды диафрагм.
27. Что означает поле зрения?
28. Дайте определение линейного цифрового фильтра;
29. Запишите основное разностное уравнение ЛЦФ;
30. Приведите 4 примера масок размером 3*3;
31. Что такое Unsharp Mask или “нерезкая маска”;
32. Какими полезными свойствами обладает двумерный цифровой квазиоптимальный фильтр;
33. Приведите 3 примера встроенных фильтров в программе ImageJ и опишите их свойства.
34. Назовите основные параметры системы вещательного телевидения, регламентированные ГОСТ 7845-92. Что определяют эти параметры?
35. На чем базируется большинство норм искажения изображения?
36. Что такое геометрические искажения? Из-за чего они возникают?
37. Назовите основные виды растровых искажений и объясните причины их возникновения.
38. Какие виды коррекции искажений вы знаете?
39. Назовите составные части видеокамеры.
40. Зависят ли искажения от угла наблюдения? От расстояния наблюдения?
41. Что такое калибровка камеры?
42. Какие методы калибровки камеры существуют?
43. Назовите условия, которые должны соблюдаться при фотографировании, чтобы реальный снимок представлял центральную проекцию.
44. Назовите факторы, оказывающие влияние на качество изображения.
45. Где возникают дисторсионные искажения?
46. Как называется группа объективов, где можно исправить дисторсию?

### 9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Измерение характеристик сигналов и шумов в телевизионном изображении
2. Измерение разрешающей способности и четкости телевизионного изображения
3. Изучения методов повышения четкости телевизионных изображений линейными алгоритмами
4. Измерение и коррекция координатных искажений в телевизионном изображении программными средствами

## 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

Согласована на портале № 59041

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;

Согласована на портале № 59041

– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТУ
протокол № 59 от «28» 11 2018 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. ТУ | Т.Р. Газизов | Согласовано, dccabe2f-73cc-455a-90f8-2fcc230a841e |
| Заведующий обеспечивающей каф. ТУ | Т.Р. Газизов | Согласовано, dccabe2f-73cc-455a-90f8-2fcc230a841e |
| Начальник учебного управления | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. ТУ | А.Н. Булдаков | Согласовано, d65c269c-f546-4509-b920-73aeef59fee4 |
| Старший преподаватель, каф. ТУ | А.В. Бусыгина | Согласовано, 7d0bdef1-6f57-4269-9fbe-4beb03053805 |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. ТУ | А.В. Каменский | Разработано, cf21ff24-2b27-4f68-bb7f-8fe19f923784 |

Согласована на портале № 59041