

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Измерительное телевидение**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Аудиовизуальная техника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|---------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                    | 24        | 24    | часов   |
| 2 | Практические занятия      | 18        | 18    | часов   |
| 3 | Лабораторные занятия      | 18        | 18    | часов   |
| 4 | Всего аудиторных занятий  | 60        | 60    | часов   |
| 5 | Самостоятельная работа    | 48        | 48    | часов   |
| 6 | Всего (без экзамена)      | 108       | 108   | часов   |
| 7 | Общая трудоемкость        | 108       | 108   | часов   |
|   |                           | 3.0       | 3.0   | З.Е     |

Зачет: 7 семестр

Томск 2016

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 2015-03-06 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчики:

доцент каф. ТУ \_\_\_\_\_ Курячий М. И.

Заведующий обеспечивающей каф.  
ТУ

\_\_\_\_\_ Газизов Т. Р.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РТФ \_\_\_\_\_ Попова К. Ю.

Заведующий выпускающей каф.  
ТУ

\_\_\_\_\_ Газизов Т. Р.

Эксперты:

доцент Кафедра телекоммуникаций  
и основ радиотехники (ТОР)

\_\_\_\_\_ Богомолов С. И.

доцент Кафедра телевидения и  
управления (ТУ)

\_\_\_\_\_ Булдаков А. Н.

доцент Кафедра телевидения и  
управления (ТУ)

\_\_\_\_\_ Булдаков А. Н.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Дисциплина «Измерительное телевидение» обеспечивает подготовку студентов, специализирующихся в области цифрового телерадиовещания.

### 1.2. Задачи дисциплины

– 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; методы обработки и интерпретации результатов измерений и принципов измерительного телевидения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Измерительное телевидение» (Б1.В.ДВ.7.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Радиотехнические цепи и сигналы, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Системы записи аудио- и видеосигналов.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-2 способностью реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** принципы измерительного телевидения и измерений параметров телевизионных сигналов; связь параметров с искажениями изображения; методы измерения искажений изображений и видеоряда; алгоритмы обработки и методы интерпретации результатов объективных и субъективных измерений.

– **уметь** анализировать характеристики и параметры телевизионных измерительных систем (ТИС); проводить измерения параметров телевизионного сигнала на отдельных участках кадра и на кадре в целом; объективные (инструментальные) и субъективные измерения качества и артефактов отдельного кадра телевизионного изображения и видеопотока.

– **владеть** способами проектирования ТИС; методиками проведения телевизионных измерений и обработки их результатов.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности                     | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 7 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)                    | 60          | 60        |
| Лекции  | 24          | 24        |
| Практические занятия                          | 18          | 18        |
| Лабораторные занятия                          | 18          | 18        |
| Самостоятельная работа (всего)                | 48          | 48        |
| Оформление отчетов по лабораторным работам    | 18          | 18        |
| Проработка лекционного материала              | 8           | 8         |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 22          | 22        |
| Всего (без экзамена)                          | 108         | 108       |
| Общая трудоемкость час                        | 108         | 108       |

|                               |     |     |
|-------------------------------|-----|-----|
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 3.0 | 3.0 |
|-------------------------------|-----|-----|

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| № | Названия разделов дисциплины  | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов<br>(без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|--------|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1 | Принципы измерительного телевидения   | 2      | 2                    | 0                   | 3                      | 7                             | ПК-2                    |
| 2 | Анализ структуры телевизионных измерительных систем                               | 2      | 2                    | 0                   | 3                      | 7                             | ПК-2                    |
| 3 | Диссекторные измерительные системы  | 4      | 2                    | 0                   | 4                      | 10                            | ПК-2                    |
| 4 | Примеры построения диссекторных измерительных систем                              | 4      | 4                    | 0                   | 5                      | 13                            | ПК-2                    |
| 5 | Оптимальная и квазиоптимальная фильтрация видеосигнала в ТИС                      | 4      | 2                    | 6                   | 10                     | 22                            | ПК-2                    |
| 6 | Особенности построения ТИС на приборах с накоплением энергии                      | 2      | 2                    | 0                   | 3                      | 7                             | ПК-2                    |
| 7 | Цифровая обработка информации в телевизионных измерительных системах              | 2      | 2                    | 6                   | 9                      | 19                            | ПК-2                    |
| 8 | Программно-реализуемые и процессорные варианты построения ТИС и их проектирование | 4      | 2                    | 6                   | 11                     | 23                            | ПК-2                    |
|   | Итого   | 24     | 18                   | 18                  | 48                     | 108                           |                         |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов                     | Содержание разделов дисциплины по лекциям  | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---------------------------------------|--|-----------------|-------------------------|
| 7 семестр                             |  |                 |                         |
| 1 Принципы измерительного телевидения | Характеристики систем вещательного телевидения. Особенности систем измерительного телевидения. Информативность оптического изображения. Измерение параметров | 2               | ПК-2                    |

|  |   |   |      |
|--|---|---|------|
|  | <p>оптического изображения.<br/>Информационные свойства видеосигнала. Основные алгоритмы телевизионных измерений.<br/>Межкадровая фильтрация и измерение динамических параметров объекта.<br/>Телевизионные измерения с использованием многосигнальных телевизионных датчиков (ТВД).<br/>Классификация телевизионных измерительных систем.</p>  |   |      |
|  | Итого   | 2 |      |
| 2 Анализ структуры телевизионных измерительных систем          | <p>Структурные схемы ТИС. Структурная схема ТВД. Выбор стандарта разложения и ТВД для ТИС.<br/>Организация режимов работы ТИС.</p>  | 2 | ПК-2 |
|  | Итого   | 2 |      |
| 3 Диссекторные измерительные системы                           | <p>Диссекторы и их основные характеристики. Устройство и принцип действия диссектора. Ток сигнала диссектора. Шумы диссектора и отношение сигнал/шум. Режим питания блока диссектора. Работа диссекторной системы в режиме поиска и обнаружения объекта.<br/>Поисковые развертки. Алгоритмы работы оптимальных обнаружителей.<br/>Оптимизация основных параметров ДИС в режиме поиска и обнаружения.<br/>Работа диссекторной системы в режиме слежения за объектом и измерения его координат. Следящие развертки. Способы формирования сигнала ошибки. Оптимизация основных параметров системы в режиме слежения и измерения координат.</p> | 4 | ПК-2 |
|  | Итого   | 4 |      |
| 4 Примеры построения диссекторных измерительных систем         | <p>Диссекторная система для измерения координат модулированного источника оптического излучения. Диссекторная система технического зрения роботов.<br/>Диссекторная система для поверки манометров. Диссекторная система с радиус-векторной следящей разверткой для сортировки кристаллов.</p>  | 4 | ПК-2 |
|  | Итого   | 4 |      |
| 5 Оптимальная и квазиоптимальная фильтрация видеосигнала в ТИС | <p>Максимизация отношения сигнал/шум. Минимизация погрешности измерения временного положения фронта видеосигнала. Оптимизация</p>   | 4 | ПК-2 |

|   |  |   |      |
|---|--|---|------|
|   | измерительных алгоритмов обработки видеосигнала от подвижных объектов. Оптимизация режима обнаружения ТИС. Межкадровая фильтрация видеосигнала в ТИС. Особенности обработки видеоинформации в телевизионном дальномере.  |   |      |
|   | Итого  | 4 |      |
| 6 Особенности построения ТИС на приборах с накоплением энергии                      | Телевизионная измерительная система со следящим ТВД. Телевизионная измерительная система с обзорным и следящим ТВД. Структура цифровых устройств определения координат объекта. Генератор стробов. Цифровые дискриминаторы. Цифровой фильтр ТИС. Синхрогенератор. Телевизионное следящее устройство. Особенности применения приборов с зарядовой связью в ТИС.   | 2 | ПК-2 |
|   | Итого  | 2 |      |
| 7 Цифровая обработка информации в телевизионных измерительных системах              | Представление и преобразование цифровых сигналов в ТИС. Двумерная фильтрация телевизионных изображений. Рекурсивно-сепарабельные устройства обработки видеоинформации. Нелинейная обработка телевизионных изображений. Двумерная децимация видеоданных и их обработка. Точная рекурсивная обработка цифровых данных. Особенности построения каналов слежения цифровых ТИС.   | 2 | ПК-2 |
|   | Итого  | 2 |      |
| 8 Программно-реализуемые и процессорные варианты построения ТИС и их проектирование | Принципы построения аппаратных и программных средств ТИС с использованием вычислителей. Контроллеры связи телевизионных датчиков с микроЭВМ. Программно-реализуемый координатор для телевизионной системы управления платформой. Спектрональное ТВ-устройство для подсчета числа объектов. Использование телевизионно-вычислительных устройств в медицине и в биологии. Телевизионное устройство для измерения размеров и скорости транспортных средств. Применение методов имитационного моделирования для проектирования ТИС. Моделирующие и стендовые средства для разработки и | 4 | ПК-2 |

|                  |                   |    |  |
|------------------|-------------------|----|--|
|                  | исследования ТИС. |    |  |
|                  | Итого             | 4  |  |
| Итого за семестр |                   | 24 |  |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| №                         | Наименование дисциплин                | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                           |                                       | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Предшествующие дисциплины |                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1                         | Радиотехнические цепи и сигналы       |   |   |   |   | + | + | + | + |
| 2                         | Физика                                | +   | + | + | + |   |   |   |   |
| Последующие дисциплины    |                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1                         | Системы записи аудио- и видеосигналов | +   | + | + | + | + | + | + | + |

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий |                      |                      |                        | Формы контроля  |
|-------------|--------------|----------------------|----------------------|------------------------|---|
|             | Лекции       | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |   |
| ПК-2        | +            | +                    | +                    | +                      | Контрольная работа, Защита отчета, Компонент своевременности, Опрос на занятиях |

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

### 7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

| Названия разделов   | Содержание лабораторных работ   | Трудоемкость,<br>ч | Формируемые<br>компетенции |
|---|---|--------------------|----------------------------|
| <b>7 семестр</b>  |   |                    |                            |
| 5 Оптимальная и квазиоптимальная фильтрация видеосигнала в ТИС                      | Измерение характеристик сигналов и шумов в телевизионном изображении    | 6                  | ПК-2                       |
|   | Итого   | 6                  |                            |
| 7 Цифровая обработка информации в телевизионных измерительных системах              | Измерение разрешающей способности и четкости телевизионного изображения | 6                  | ПК-2                       |
|   | Итого   | 6                  |                            |
| 8 Программно-реализуемые и процессорные варианты построения ТИС и их проектирование | Измерение координатных искажений телевизионного изображения             | 6                  | ПК-2                       |
|   | Итого   | 6                  |                            |
| Итого за семестр  |   | 18                 |                            |

### 8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

| Названия разделов  | Содержание практических занятий   | Трудоемкость,<br>ч | Формируемые<br>компетенции |
|--|---|--------------------|----------------------------|
| <b>7 семестр</b>   |   |                    |                            |
| 1 Принципы измерительного телевидения                          | Изучение основных алгоритмов телевизионных измерений                              | 2                  | ПК-2                       |
|  | Итого   | 2                  |                            |
| 2 Анализ структуры телевизионных измерительных систем          | Анализ структурных схем ТИС   | 2                  | ПК-2                       |
|  | Итого   | 2                  |                            |
| 3 Диссекторные измерительные системы                           | Оптимизация основных параметров системы в режиме слежения и измерения координат   | 2                  | ПК-2                       |
|  | Итого   | 2                  |                            |
| 4 Примеры построения диссекторных измерительных систем         | Расчет параметров диссекторной системы технического зрения роботов                | 4                  | ПК-2                       |
|  | Итого   | 4                  |                            |
| 5 Оптимальная и квазиоптимальная фильтрация видеосигнала в ТИС | Оптимизация измерительных алгоритмов обработки видеосигнала от подвижных объектов | 2                  | ПК-2                       |
|  | Итого   | 2                  |                            |



|   |  |    |      |
|---|--|----|------|
| 6 Особенности построения ТИС на приборах с накоплением энергии                      | Разработка структур цифровых устройств определения координат объекта | 2  | ПК-2 |
|   | Итого  | 2  |      |
| 7 Цифровая обработка информации в телевизионных измерительных системах              | Расчет дискриминационных характеристик каналов слежения цифровых ТИС | 2  | ПК-2 |
|   | Итого  | 2  |      |
| 8 Программно-реализуемые и процессорные варианты построения ТИС и их проектирование | Изучение методов имитационного моделирования для проектирования ТИС  | 2  | ПК-2 |
|   | Итого  | 2  |      |
| Итого за семестр  |  | 18 |      |

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов                                      | Виды самостоятельной работы                   | Трудоемкость ч | Формируемые компетенции | Формы контроля    |
|--|---|----------------|-------------------------|-------------------|
| 7 семестр  |   |                |                         |                   |
| 1 Принципы измерительного телевидения                  | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2              | ПК-2                    | Опрос на занятиях |
|  | Проработка лекционного материала              | 1              |                         |                   |
|  | Итого   | 3              |                         |                   |
| 2 Анализ структуры телевизионных измерительных систем  | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2              | ПК-2                    | Опрос на занятиях |
|  | Проработка лекционного материала              | 1              |                         |                   |
|  | Итого   | 3              |                         |                   |
| 3 Диссекторные измерительные системы                   | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4              | ПК-2                    | Опрос на занятиях |
|  | Проработка лекционного материала              | 0              |                         |                   |
|  | Итого   | 4              |                         |                   |
| 4 Примеры построения диссекторных измерительных систем | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4              | ПК-2                    | Опрос на занятиях |
|  | Проработка лекционного                        | 1              |                         |                   |

|   |   |    |      |                                  |
|---|---|----|------|----------------------------------|
|   | материала                                     |    |      |                                  |
|   | Итого   | 5  |      |                                  |
| 5 Оптимальная и квазиоптимальная фильтрация видеосигнала в ТИС                      | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2  | ПК-2 | Защита отчета, Опрос на занятиях |
|   | Проработка лекционного материала              | 2  |      |                                  |
|   | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 6  |      |                                  |
|   | Итого   | 10 |      |                                  |
| 6 Особенности построения ТИС на приборах с накоплением энергии                      | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2  | ПК-2 | Опрос на занятиях                |
|   | Проработка лекционного материала              | 1  |      |                                  |
|   | Итого   | 3  |      |                                  |
| 7 Цифровая обработка информации в телевизионных измерительных системах              | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2  | ПК-2 | Защита отчета, Опрос на занятиях |
|   | Проработка лекционного материала              | 1  |      |                                  |
|   | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 6  |      |                                  |
|   | Итого   | 9  |      |                                  |
| 8 Программно-реализуемые и процессорные варианты построения ТИС и их проектирование | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4  | ПК-2 | Защита отчета, Опрос на занятиях |
|   | Проработка лекционного материала              | 1  |      |                                  |
|   | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 6  |      |                                  |
|   | Итого   | 11 |      |                                  |
| Итого за семестр  |   | 48 |      |                                  |
| Итого   |   | 48 |      |                                  |

### 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

#### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | 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             |    | 20 | 20  | 40  |
| Компонент своевременности | 4  | 4  | 4   | 12  |
| Контрольная работа        | 9  | 9  | 9   | 27  |
| Опрос на занятиях         | 7  | 7  | 7   | 21  |
| Итого максимум за период  | 20 | 40 | 40  | 100 |
| Нарастающим итогом        | 20 | 60 | 100 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС)                         | 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)   |
| 65 - 69                              |  |                         |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 60 - 64  | E (посредственно)       |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. 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. – 50 экз. (анл (5), счз1 (3), счз5 (2), аул (40)). (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

2. Казанцев Г.Д. Измерительное телевидение: учеб. пособие / Г.Д. Казанцев, М.И. Курячий, И.Н. Пустынский. – 288 с. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/liblink/file2.pdf>

3. Курячий М.И., Костевич А.Г., Гальчук И.В. Пространственно-временная ранговая обработка изображений в видеоинформационных системах: моногр. – Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, – 120 с. – ISBN 978-5-86889-671-2. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k60.pdf>

## **12.2. 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. – 11 экз. (анл (3), счз1 (1), счз5 (1), аул (6)). (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. – 30 экз. (анл (5), счз1 (1), счз5 (1), аул (23)). (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

## **12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение**

1. Голиков Е. Н., Каменский А.В., Квасников М. Б., Лысак О. Ю., Маланин М.Ю., Савичева Е. А., Халецкая И. А., Курячий М.И. Руководство пользователя программным обеспечением Imatest. - Томск: ТУСУР, 2014. – 447 с. Электронный ресурс, 2014. (Пособие по практическим занятиям) [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k64.doc>
2. Голиков Е.Н., Курячий М.И. Лабораторный практикум по дисциплинам «Измерительное телевидение» и «Телевизионные измерения» Работа № 1 «Измерение характеристик сигналов и шумов в телевизионном изображении», 35 стр. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g10.doc>
3. Каменский А.В., Маланин М.Ю., Курячий М.И.Лабораторный практикум по дисциплинам «Измерительное телевидение» и «Телевизионные измерения» Работа № 2 «Измерение разрешающей способности и четкости телевизионного изображения», 36 стр. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/liblink/k63.doc>
4. Квасников М.Б., Савичева Е.А., Курячий М.И. Лабораторный практикум по дисциплинам «Измерительное телевидение» и «Телевизионные измерения» Работа № 3 «Измерение координатных искажений телевизионного изображения », 17 стр. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k62.doc>
5. . Курячий М.И., Презентация по дисциплине: "Измерительное телевидение". 204 слайда. Электронный ресурс, 2014. (Пособие по самостоятельной работе студентов ) [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/liblink/file1.pptx>

## **12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. не требуется

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

специализированные телевизионные и вычислительные лаборатории кафедры телевидения и управления ТУСУР.

## **14. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

## **15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Без рекомендаций.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Измерительное телевидение**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Аудиовизуальная техника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

– доцент каф. ТУ Курячий М. И.

Зачет: 7 семестр

Томск 2016

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код  | Формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенций  |
|------|--|---|
| ПК-2 | способностью реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов | Должен знать принципы измерительного телевидения и измерений параметров телевизионных сигналов; связь параметров с искажениями изображения; методы измерения искажений изображений и видеоряда; алгоритмы обработки и методы интерпретации результатов объективных и субъективных измерений.; Должен уметь анализировать характеристики и параметры телевизионных измерительных систем (ТИС); проводить измерения параметров телевизионного сигнала на отдельных участках кадра и на кадре в целом; объективные (инструментальные) и субъективные измерения качества и артефактов отдельного кадра телевизионного изображения и видеопотока.; Должен владеть способами проектирования ТИС; методиками проведения телевизионных измерений и обработки их результатов.; |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии     | Знать   | Уметь   | Владеть  |
|---------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы   |
| Хорошо (базовый уровень)  | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области                                   | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования  | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |

|  |                                   |  |                                |
|--|-----------------------------------|--|--------------------------------|
| Удовлетворительный (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |
|--|-----------------------------------|--|--------------------------------|

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав                           | Знать  | Уметь  | Владеть  |
|----------------------------------|--|--|--|
| Содержание этапов                | программы экспериментальных исследований и методы обработки результатов  | реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов  | методами выбора технических средств и обработки результатов  |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Зачет;</li> </ul>   |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав                    | Знать   | Уметь   | Владеть  |
|---------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;;</li> </ul>   |
| Хорошо (базовый уровень)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области;;</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования;;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;;</li> </ul> |

|  |                                      |   |                                   |
|--|--------------------------------------|---|-----------------------------------|
| Удовлетворительный (пороговый уровень) | • Обладает базовыми общими знаниями; | • Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач; | • Работает при прямом наблюдении; |
|--|--------------------------------------|---|-----------------------------------|

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### 3.1 Темы опросов на занятиях

– Характеристики систем вещательного телевидения. Особенности систем измерительного телевидения. Информативность оптического изображения. Измерение параметров оптического изображения. Информационные свойства видеосигнала. Основные алгоритмы телевизионных измерений. Межкадровая фильтрация и измерение динамических параметров объекта. Телевизионные измерения с использованием многосигнальных телевизионных датчиков (ТВД). Классификация телевизионных измерительных систем.

– Структурные схемы ТИС. Структурная схема ТВД. Выбор стандарта разложения и ТВД для ТИС. Организация режимов работы ТИС.

– Диссекторы и их основные характеристики. Устройство и принцип действия диссектора. Ток сигнала диссектора. Шумы диссектора и отношение сигнал/шум. Режим питания блока диссектора. Работа диссекторной системы в режиме поиска и обнаружения объекта. Поисковые развертки. Алгоритмы работы оптимальных обнаружителей. Оптимизация основных параметров ДИС в режиме поиска и обнаружения. Работа диссекторной системы в режиме слежения за объектом и измерения его координат. Следящие развертки. Способы формирования сигнала ошибки. Оптимизация основных параметров системы в режиме слежения и измерения координат.

– Диссекторная система для измерения координат модулированного источника оптического излучения. Диссекторная система технического зрения роботов. Диссекторная система для поверки манометров. Диссекторная система с радиус-векторной следящей разверткой для сортировки кристаллов.

– Максимизация отношения сигнал/шум. Минимизация погрешности измерения временного положения фронта видеосигнала. Оптимизация измерительных алгоритмов обработки видеосигнала от подвижных объектов. Оптимизация режима обнаружения ТИС. Межкадровая фильтрация видеосигнала в ТИС. Особенности обработки видеоинформации в телевизионном дальномере.

– Телевизионная измерительная система со следящим ТВД. Телевизионная измерительная система с обзорным и следящим ТВД. Структура цифровых устройств определения координат объекта. Генератор стробов. Цифровые дискриминаторы. Цифровой фильтр ТИС. Синхрогенератор. Телевизионное следящее устройство. Особенности применения приборов с зарядовой связью в ТИС.

– Представление и преобразование цифровых сигналов в ТИС. Двумерная фильтрация телевизионных изображений. Рекурсивно-сепарабельные устройства обработки видеоинформации. Нелинейная обработка телевизионных изображений. Двумерная децимация видеоданных и их обработка. Точная рекурсивная обработка цифровых данных. Особенности построения каналов слежения цифровых ТИС.

– Принципы построения аппаратных и программных средств ТИС с использованием вычислителей. Контроллеры связи телевизионных датчиков с микроЭВМ. Программно-реализуемый координатор для телевизионной системы управления платформой. Спектрональное ТВ-устройство для подсчета числа объектов. Использование телевизионно-вычислительных устройств в медицине и в биологии. Телевизионное устройство для измерения размеров и скорости транспортных средств. Применение методов имитационного моделирования для проектирования ТИС. Моделирующие и стендовые средства для разработки и исследования ТИС.



### **3.2 Темы контрольных работ**

– Принципы построения телевизионных измерительных приборов Методы субъективной оценки искажений и помех в телевизионном изображении Проведение измерений с использованием телевизионных испытательных таблиц и изображений Методы измерения отношения сигнала к помехе в видеосигнале Расчет световых характеристик фотоэлектрических преобразователей Расчет контрастно-частотных характеристик телевизионных электросветовых преобразователей. Оценка линейных и нелинейных искажений в телевизионном канале. Методики оптимизации процессов измерения и контроля в телевизионных системах.

### **3.3 Зачёт**

– Измерения и контроль в телевидении Качественные показатели телевизионных изображений Телевизионные испытательные изображения Измерения помех в телевидении Измерения характеристик телевизионных светозлектрических преобразователей Измерения характеристик телевизионных электросветовых преобразователей Измерения характеристик телевизионного канала Измерения в автоматизированных системах телевизионного вещания

### **4 Методические материалы**

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

#### **4.1. 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. – 50 экз. (анл (5), счз1 (3), счз5 (2), аул (40)). (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

2. Казанцев Г.Д. Измерительное телевидение: учеб. пособие / Г.Д. Казанцев, М.И. Курячий, И.Н. Пустынский. – 288 с. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/liblink/file2.pdf>

3. Курячий М.И., Костевич А.Г., Гальчук И.В. Пространственно-временная ранговая обработка изображений в видеоинформационных системах: моногр. – Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, – 120 с. – ISBN 978-5-86889-671-2. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k60.pdf>

#### **4.2. 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. – 11 экз. (анл (3), счз1 (1), счз5 (1), аул (6)). (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. – 30 экз. (анл (5), счз1 (1), счз5 (1), аул (23)). (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

#### **4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение**

1. Голиков Е. Н., Каменский А.В., Квасников М. Б., Лысак О. Ю., Маланин М.Ю., Савичева Е. А., Халецкая И. А., Курячий М.И. Руководство пользователя программным обеспечением Imatest. - Томск: ТУСУР, 2014. – 447 с. Электронный ресурс, 2014. (Пособие по практическим занятиям) [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k64.doc>

2. Голиков Е.Н., Курячий М.И. Лабораторный практикум по дисциплинам «Измерительное телевидение» и «Телевизионные измерения» Работа № 1 «Измерение характеристик сигналов и шумов в телевизионном изображении», 35 стр. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g10.doc>

3. Каменский А.В., Маланин М.Ю., Курячий М.И.Лабораторный практикум по дисциплинам «Измерительное телевидение» и «Телевизионные измерения» Работа № 2 «Измерение разрешающей способности и четкости телевизионного изображения», 36 стр. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/liblink/k63.doc>

4. Квасников М.Б., Савичева Е.А., Курячий М.И. Лабораторный практикум по дисциплинам «Измерительное телевидение» и «Телевизионные измерения» Работа № 3 «Измерение координатных искажений телевизионного изображения », 17 стр. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k62.doc>

5. . Курячий М.И., Презентация по дисциплине: "Измерительное телевидение". 204 слайда. Электронный ресурс, 2014. (Пособие по самостоятельной работе студентов ) [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/liblink/file1.pptx>

#### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. не требуется