

# 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: 1сбсfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы цифрового телевидения и видеотехника

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

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

Направленность (профиль): **Микроволновая техника и антенны**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2016 года

#### Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности   | 8 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                      | 20        | 20    | часов   |
| 2 | Практические занятия        | 20        | 20    | часов   |
| 3 | Лабораторные работы         | 20        | 20    | часов   |
| 4 | Всего аудиторных занятий    | 60        | 60    | часов   |
| 5 | Самостоятельная работа      | 48        | 48    | часов   |
| 6 | Всего (без экзамена)        | 108       | 108   | часов   |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 36        | 36    | часов   |
| 8 | Общая трудоемкость          | 144       | 144   | часов   |
|   |                             | 4.0       | 4.0   | З.Е     |

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

## 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 06 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчики:

Доцент каф. ТУ \_\_\_\_\_ Ю. Р. Кирпиченко

Заведующий обеспечивающей каф.  
ТУ

\_\_\_\_\_ Т. Р. Газизов

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

Декан РТФ \_\_\_\_\_ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.  
СВЧиКР

\_\_\_\_\_ С. Н. Шарангович

Эксперты:

профессор ТУСУР, каф. ТУ \_\_\_\_\_ В. А. Шалимов

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение процессов преобразования сигнала в тракте телевизионной системы  
Изучение основных характеристик ПЗС и КМОП фотоприемников и способов построения на их основе цифровых камер  
Изучение архитектуры плоско-панельных отображающих устройств и способов повышения качества изображения.

### 1.2. Задачи дисциплины

- Изучение структур и схем цифровых видео и фотокамер;
- Стандарты и интерфейсы цифровых устройств отображения;
- Алгоритмы обработки изображений для повышения их качества.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы цифрового телевидения и видеотехника» (Б1.В.ОД.12) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Радиотехнические цепи и сигналы, Устройства генерирования и формирования сигналов, Физика, Электроника.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

– ПК-7 способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Стандарты цифровых дисплейных интерфейсов, базовые функциональные элементы современной электроники TFT-панелей; Основные характеристики цифровых ПЗС и КМОП камер, TFT-панелей с целью их анализа и оптимизации; Особенности преобразования свет-цифровой сигнал и цифровой сигнал-свет, особенности реализации эффективных алгоритмов решения задач повышения качества изображения;

– **уметь** Осуществлять схемотехническое проектирование цифровых ТВ камер на ПЗС и КМОП фотоприемниках; Обеспечить программную реализацию алгоритмов работы КМОП фотоприемника для решения поставленной задачи; Производить измерения параметров и характеристик цифровых ТВ камер и средств воспроизведения визуальной информации;

– **владеть** Навыками настройки ТВ камер и устройств воспроизведения при установке и эксплуатации.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности                  | Всего часов | Семестры  |
|--|-------------|-----------|
|  |             | 8 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)                 | 60          | 60        |
| Лекции                                     | 20          | 20        |
| Практические занятия                       | 20          | 20        |
| Лабораторные работы                        | 20          | 20        |
| Самостоятельная работа (всего)             | 48          | 48        |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 20          | 20        |

|   |     |     |
|---|-----|-----|
| Проработка лекционного материала              | 8   | 8   |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 20  | 20  |
| Всего (без экзамена)                          | 108 | 108 |
| Подготовка и сдача экзамена                   | 36  | 36  |
| Общая трудоемкость ч                          | 144 | 144 |
| Зачетные Единицы                              | 4.0 | 4.0 |

## 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 |
|---|--------|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 8 семестр   |        |                      |                     |                        |                               |                         |
| 1 Цифровое представление сигналов изображения         | 4      | 4                    | 4                   | 10                     | 22                            | ОПК-7, ПК-7             |
| 2 Сжатие цифровых телевизионных сигналов              | 6      | 6                    | 4                   | 12                     | 28                            | ОПК-7, ПК-7             |
| 3 Цифровые камеры на ПЗС и КМОП-матрицах              | 6      | 6                    | 8                   | 16                     | 36                            | ОПК-7, ПК-7             |
| 4 Цифровые средства отображения визуальной информации | 4      | 4                    | 4                   | 10                     | 22                            | ОПК-7, ПК-7             |
| Итого за семестр                                      | 20     | 20                   | 20                  | 48                     | 108                           |                         |
| Итого   | 20     | 20                   | 20                  | 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 |
|---|---|-----------------|-------------------------|
| 8 семестр                                     |   |                 |                         |
| 1 Цифровое представление сигналов изображения | Структурная модель цифровой телевизионной системы. Ограничение спектра и дискретизация сигналов изображения. Цифровые коды для представления телевизионных сигналов. Форматы представления телевизионных сигналов. Квантование и кодирование. | 4               | ОПК-7, ПК-7             |

|   |   |    |                |
|---|---|----|----------------|
|   | Итого   | 4  |                |
| 2 Сжатие цифровых телевизионных сигналов              | Необходимость и возможность сжатия видеосигналов. Методы сжатия с потерей и без потери информации. Дискретное косинусное преобразование. Внутрикадровое и межкадровое кодирование. Сжатие видеосигнала по стандарту MPEG-2.   | 6  | ОПК-7,<br>ПК-7 |
|   | Итого   | 6  |                |
| 3 Цифровые камеры на ПЗС и КМОП-матрицах              | Структура цифровых телевизионных камер. Технические параметры и характеристики ПЗС и КМОП-матриц. Искажения в телевизионных камерах и их коррекция. Способы повышения качества изображения.   | 6  | ОПК-7,<br>ПК-7 |
|   | Итого   | 6  |                |
| 4 Цифровые средства отображения визуальной информации | Структура цифрового телевизионного приемника. Современные плоскочелюстные отображающие устройства. Базовые функциональные компоненты современной электроники TFT-панелей (дисплейные интерфейсы, строчные и столбцовые драйверы и т.д.). Стандарты цифровых дисплейных интерфейсов. Обработка изображений в устройствах воспроизведения | 4  | ОПК-7,<br>ПК-7 |
|   | Итого   | 4  |                |
| Итого за семестр                                      |   | 20 |                |

### 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 |
| Предшествующие дисциплины                          |   |   |   |   |
| 1 Радиотехнические цепи и сигналы                  |   |   | + | + |
| 2 Устройства генерирования и формирования сигналов |   |   | + | + |
| 3 Физика   | +   | + | + | + |
| 4 Электроника                                      |   |   | + | + |

### 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 работы | Самостоятельная работа |   |
| ОПК-7       | +            | +                    | +                   | +                      | Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест |
| ПК-7        | +            | +                    | +                   | +                      | Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест |

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

### 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов                             | Наименование лабораторных работ  | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|--|-----------------|-------------------------|
| 8 семестр                                     |  |                 |                         |
| 1 Цифровое представление сигналов изображения | Исследование принципов формирования цифрового телевизионного сигнала   | 4               | ОПК-7, ПК-7             |
|   | Итого  | 4               |                         |
| 2 Сжатие цифровых телевизионных сигналов      | Исследование принципов дискретного косинусного преобразования  | 4               | ОПК-7, ПК-7             |
|   | Итого  | 4               |                         |
| 3 Цифровые камеры на ПЗС и КМОП-матрицах      | Исследование средств адаптации ПЗС камеры к изменению освещенности   | 4               | ОПК-7, ПК-7             |
|   | Исследование сигналов управления работой теле-визионной передающей камеры на матрице ПЗС со строчным переносом | 4               |                         |
|   | Итого  | 8               |                         |
| 4 Цифровые средства отображения               | Оценка параметров ЖК-мониторов   | 4               | ОПК-7,                  |

|                       |       |    |      |
|-----------------------|-------|----|------|
| визуальной информации | Итого | 4  | ПК-7 |
| Итого за семестр      |       | 20 |      |

### 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов                                     | Наименование практических занятий (семинаров)  | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|--|-----------------|-------------------------|
| <b>8 семестр</b>                                      |  |                 |                         |
| 1 Цифровое представление сигналов изображения         | Расчет характеристик аналого-цифрового преобразования видеосигнала                           | 4               | ОПК-7, ПК-7             |
|   | Итого  | 4               |                         |
| 2 Сжатие цифровых телевизионных сигналов              | Моделирование дискретного косинусного преобразования   | 6               | ОПК-7, ПК-7             |
|   | Итого  | 6               |                         |
| 3 Цифровые камеры на ПЗС и КМОП-матрицах              | Расчет характеристик цифровых телевизионных камер  | 6               | ОПК-7, ПК-7             |
|   | Итого  | 6               |                         |
| 4 Цифровые средства отображения визуальной информации | Моделирование искажений в цифровых телевизионных средствах отображения визуальной информации | 4               | ОПК-7, ПК-7             |
|   | Итого  | 4               |                         |
| Итого за семестр                                      |  | 20              |                         |

### 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   |
|---|---|-----------------|-------------------------|--|
| <b>8 семестр</b>                              |   |                 |                         |  |
| 1 Цифровое представление сигналов изображения | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4               | ОПК-7, ПК-7             | Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
|   | Проработка лекционного материала              | 2               |                         |  |
|   | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 4               |                         |  |
|   | Итого   | 10              |                         |  |
| 2 Сжатие цифровых                             | Подготовка к практичес-                       | 6               | ОПК-7,                  | Контрольная работа, От-  |

|   |   |    |             |   |
|---|---|----|-------------|---|
| телевизионных сигналов                                | ским занятиям, семинарам                      |    | ПК-7        | чет по лабораторной работе, Тест, Экзамен   |
|   | Проработка лекционного материала              | 2  |             |   |
|   | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 4  |             |   |
|   | Итого   | 12 |             |   |
| 3 Цифровые камеры на ПЗС и КМОП-матрицах              | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6  |             | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест, Экзамен |
|   | Проработка лекционного материала              | 2  |             |   |
|   | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 8  |             |   |
|   | Итого   | 16 |             |   |
| 4 Цифровые средства отображения визуальной информации | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4  | ОПК-7, ПК-7 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Экзамен        |
|   | Проработка лекционного материала              | 2  |             |   |
|   | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 4  |             |   |
|   | Итого   | 10 |             |   |
| Итого за семестр                                      |   | 48 |             |   |
|   | Подготовка и сдача экзамена                   | 36 |             | Экзамен   |
| Итого   |   | 84 |             |   |

### 10. Курсовая работа (проект)

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 |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
| 8 семестр                     |  |   |   |                  |
| Защита отчета                 |  | 5   | 5   | 10               |
| Контрольная работа            | 5  | 5   | 6   | 16               |
| Опрос на занятиях             | 2  | 2   | 2   | 6                |
| Отчет по лабораторной работе  |  | 6   | 6   | 12               |
| Расчетная работа              | 5  | 5   | 6   | 16               |
| Тест                          | 4  | 3   | 3   | 10               |



|                          |    |    |    |     |
|--------------------------|----|----|----|-----|
| Итого максимум за период | 16 | 26 | 28 | 70  |
| Экзамен                  |    |    |    | 30  |
| Нарастающим итогом       | 16 | 42 | 70 | 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)       |
|                                 | 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 и др. – Томск: ТУСУР, 2010. – 465 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
2. А. В. Смирнов. Цифровое телевидение: от теории к практике / Смирнов А. В., Пескин А. Е. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 351с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
3. Кирпиченко Ю.Р., Пустынский И.Н. Датчики телевизионно-вычислительных систем: Учебное пособие для вузов. – Томск: В – Спектр, 2010. – 160 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)
4. Вернер М. Основы кодирования: Учебник для вузов. - М.: Техносфера, 2006. - 286 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 49 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Сэломон Д. Сжатие данных, изображений и звука: Учебное пособие для вузов. - М.: Техносфера, 2006. - 365 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы компрессии видео- и аудиоданных: Методические рекомендации к лабораторным работам / Костевич А. Г. - 2011. 77 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:

<https://edu.tusur.ru/publications/573>, дата обращения: 12.04.2017.

2. Основы компрессии видео- и аудиоданных: Методические рекомендации к практическим занятиям / Костевич А. Г. - 2011. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/574>, дата обращения: 12.04.2017.

3. Вернер М. Основы кодирования: Учебник для вузов. - М.: Техносфера, 2006. - 286 с. (Самостоятельная работа) (наличие в библиотеке ТУСУР - 49 экз.)

4. Сэлмон Д. Сжатие данных, изображений и звука: Учебное пособие для вузов. - М.: Техносфера, 2006. - 365 с. (Самостоятельная работа) (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

### **12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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.

### **12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение**

1. Образовательный портал университета (<http://lib.tusur.ru>; <http://edu.tusur.ru>); электронные информационно-справочные ресурсы вычислительных залов кафедры ТУ.

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

### **13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

#### **13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

#### **13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий**

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 2 этаж, ауд. 217. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Компьютеры -9 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7 Professional 64-bit; Microsoft Visual Studio 2010; Imatest Master V 4.5.

#### **13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ**

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 2 этаж, ауд. 217. Состав оборудования: Учебная мебель; Лабораторные макеты - 8 шт; Компьютеры с широкополосным доступом в Internet - 9 шт, Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7 Professional 64-bit - 9 шт; SP3; Microsoft Visual Studio 2010 - 9 шт; Imatest Master V 4.5 - 9 шт.

#### **13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 2 этаж, ауд. 217. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры - 9 шт; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

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

## **14. Фонд оценочных средств**

### **14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации**

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

### **14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

| Категории студентов                           | Виды дополнительных оценочных средств   | 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, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### **14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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;
- в печатной форме.

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

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**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**

**Основы цифрового телевидения и видеотехника**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

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

Направленность (профиль): **Микроволновая техника и антенны**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

– Доцент каф. ТУ Ю. Р. Кирпиченко

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

## 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-7  | способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы   | Должен знать Стандарты цифровых дисплейных интерфейсов, базовые функциональные элементы современной электроники TFT-панелей; Основные характеристики цифровых ПЗС и КМОП камер, TFT-панелей с целью их анализа и оптимизации; Особенности преобразования свет-цифровой сигнал и цифровой сигнал-свет, особенности реализации эффективных алгоритмов решения задач повышения качества изображения; ; Должен уметь Осуществлять схемотехническое проектирование цифровых ТВ камер на ПЗС и КМОП фотоприемниках; Обеспечить программную реализацию алгоритмов работы КМОП фотоприемника для решения поставленной задачи; Производить измерения параметров и характеристик цифровых ТВ камер и средств воспроизведения визуальной информации; ; Должен владеть Навыками настройки ТВ камер и устройств воспроизведения при установке и эксплуатации.; |
| ОПК-7 | способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности |   |

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 |
| Удовлетворитель-          | Обладает базовыми об-   | Обладает основными  | Работает при прямом на-  |

|                        |               |   |          |
|------------------------|---------------|---|----------|
| но (пороговый уровень) | щими знаниями | умениями, требуемыми для выполнения простых задач | блюдении |
|------------------------|---------------|---|----------|

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ПК-7

ПК-7: способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.

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                | Правила перехода от технических требований к элементам цифрового телевидения и видеотехники в целом к требованиям к отдельным узлам, входящим в эти элементы; последовательность этапов проектирования устройств обработки сигналов; методы и средства проверки соответствия разработанного проекта требованиям технического задания. | Составить структурную и принципиальную схему элементов цифрового телевидения; правильно рассчитать количественные параметры элементов схемы; правильно оформить проектную документацию и пояснительную записку.  | Навыками разработки и оформления конструкторской и технической документации документации.  |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>                        |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Расчетная работа;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Расчетная работа;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Расчетная работа;</li> <li>• Экзамен;</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) | • Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ при- | • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования | • Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы; |

|                                       |  |   |   |
|---------------------------------------|--|---|---|
|                                       | менимости;   | проблем;  |   |
| 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, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;</li> </ul> |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает базовыми общими знаниями;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Работает при прямом наблюдении;</li> </ul>   |

## 2.2 Компетенция ОПК-7

ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого вида занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав                           | Знать  | Уметь   | Владеть  |
|----------------------------------|--|---|--|
| Содержание этапов                | Современные метрологические тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.                                 | Выбрать и использовать приемы и методы согласно современным метрологическим тенденциям развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности. | Основными метрологическими приемами современных метрологических тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности. |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Практические занятия;</li> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Практические занятия;</li> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>  |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольная работа;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Расчетная работа;</li> <li>Тест;</li> <li>Экзамен;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольная работа;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Расчетная работа;</li> <li>Тест;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Расчетная работа;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>   |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – 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, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;</li> </ul> |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает базовыми общими знаниями;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Работает при прямом наблюдении;</li> </ul>   |

### 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 Тестовые задания

- Преимущества цифровых телевизионных технологий.
- Схема цифрового телевизионного тракта.
- Какие операции выполняются при аналого-цифровом преобразовании сигнала?
- Что такое временная дискретизация аналогового видеосигнала?
- Спектр дискретизированного видеосигнала; его отличие от спектра аналогового сигнала.
- Как правильно выбрать частоту дискретизации?
- Что такое квантование?
- Как правильно выбрать число уровней квантования?
- Что такое шумы квантования?
- Как шумы квантования влияют на результирующее отношение сигнал/шум в ТВ канале?
- Что такое цифровое кодирование? Кодовое слово.
- Что такое двоичный код? Последовательный и параллельный коды; связь между ними.
- Что такое скорость передачи данных? Как ее вычислить?
- Методы цифрового кодирования.
- Типы двоичных кодов, их достоинства и недостатки.
- Что такое байт, полубайт?
- Двоично-десятичный код.
- Зачем нужно помехоустойчивое кодирование и в чем оно заключается?
- Что такое блочное кодирование?
- Что такое бит четности? Как он формируется?
- Что такое компонентное цифровое кодирование видеосигнала?
- Что такое формат компонентного кодирования 4:2:2?
- Особенности форматов 4:4:4; 4:4:4:4; 4:1:1; 4:2:0.
- Что такое кадры I, P и B?
- В чем заключаются достоинства ПЗС структур в качестве преобразователей свет-сигнал?
- Структурная схема современной цифровой видеокамеры.

### **3.2 Темы опросов на занятиях**

- Структурная модель цифровой телевизионной системы. Ограничение спектра и дискретизация сигналов изображения. Цифровые коды для представления телевизионных сигналов. Форматы представления телевизионных сигналов. Квантование и кодирование.
- Структура цифрового телевизионного приемника. Современные плоскочелюстные отображающие устройства. Базовые функциональные компоненты современной электроники TFT-панелей (дисплейные интерфейсы, строчные и столбцовые драйверы и т.д.). Стандарты цифровых дисплейных интерфейсов. Обработка изображений в устройствах воспроизведения

### **3.3 Экзаменационные вопросы**

- Дискретизация аналогового телевизионного сигнала
- Помехоустойчивое кодирование с проверкой на четность
- Квантование дискретизированного сигнала
- Кодирование с компенсацией движения
- Кодирование последовательности порядковых номеров уровней квантования
- Структура ДИКМ с ДКП и квантованием
- Кодирование коэффициентов ДКВ
- Квантование коэффициентов ДКП
- Формат данных для передачи цифрового цветного видеосигнала
- Дискретно-косинусное преобразование
- Межкадровое кодирование с предсказанием
- Внутрикадровое кодирование с предсказанием (ДИК)
- Алгоритм сжатия RLE (кодирование длин повторов)
- Арифметическое кодирование
- Виды избыточности видеоданных. Связь качества изображения со скоростью передачи цифровых данных об изображении
- Стандарты цифровых дисплейных интерфейсов
- Базовые функциональные компоненты современной электроники TFT-панелей
- Световая и спектральная характеристики цифровых преобразователей свет-сигнал.
- Устройство и принцип работы ПЗС
- Устройство и принцип работы КМОП-датчика изображения.

### **3.4 Темы контрольных работ**

- Аналоговый и цифровой видеосигнал
- Цифровые камеры на ПЗС и КМОП фотоприемниках.
- Виды искажений в цифровых телевизионных системах. Способы их коррекции.
- Способы повышения качества изображения
- Преобразователи электрических сигналов в оптическое изображение.
- Формат, яркость, контраст, четкость, отношение сигнал/шум как основные характеристики и параметры ТВ изображения.

### **3.5 Темы расчетных работ**

- Арифметическое кодирование
- Кодирование Хаффмана
- Квантование и кодирование.
- Дискретное косинусное преобразование.
- Технические параметры и характеристики ПЗС и КМОП-матриц.
- Обработка изображений в устройствах воспроизведения

### **3.6 Темы лабораторных работ**

- Исследование принципов формирования цифрового телевизионного сигнала
- Исследование принципов дискретного косинусного преобразования
- Исследование средств адаптации ПЗС камеры к изменению освещенности
- Оценка параметров ЖК-мониторов

– Исследование сигналов управления работой теле-визионной передающей камеры на матрице ПЗС со строчным переносом

#### **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 и др. – Томск: ТУСУР, 2010. – 465 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

2. А. В. Смирнов. Цифровое телевидение: от теории к практике / Смирнов А. В., Пескин А. Е. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 351с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

3. Кирпиченко Ю.Р., Пустынский И.Н. Датчики телевизионно-вычислительных систем: Учебное пособие для вузов. – Томск: В – Спектр, 2010. – 160 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

4. Вернер М. Основы кодирования: Учебник для вузов. - М.: Техносфера, 2006. - 286 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 49 экз.)

##### **4.2. Дополнительная литература**

1. Сэломон Д. Сжатие данных, изображений и звука: Учебное пособие для вузов. - М.: Техносфера, 2006. - 365 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

##### **4.3. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Основы компрессии видео- и аудиоданных: Методические рекомендации к лабораторным работам / Костевич А. Г. - 2011. 77 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/573>, свободный.

2. Основы компрессии видео- и аудиоданных: Методические рекомендации к практическим занятиям / Костевич А. Г. - 2011. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/574>, свободный.

3. Вернер М. Основы кодирования: Учебник для вузов. - М.: Техносфера, 2006. - 286 с. (Самостоятельная работа) (наличие в библиотеке ТУСУР - 49 экз.)

4. Сэломон Д. Сжатие данных, изображений и звука: Учебное пособие для вузов. - М.: Техносфера, 2006. - 365 с. (Самостоятельная работа) (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

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

1. Образовательный портал университета (<http://lib.tusur.ru>; <http://edu.tusur.ru>); электронные информационно-справочные ресурсы вычислительных залов кафедры ТУ.