МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е. Троян
«19» 12 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Видеоинформационные технологии и цифровое телевидение**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиотехнический факультет (РТФ)**
Кафедра: **Кафедра телевидения и управления (ТУ)**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
Лабораторные занятия	16	16	часов
Самостоятельная работа	92	92	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	часов
	5	5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	2

Томск

Согласована на портале № 60894

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

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

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение структур и схем цифровых видео и фотокамер.
2. Стандарты и интерфейсы цифровых устройств отображения.
3. Алгоритмы обработки изображений для повышения их качества.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.01.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

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

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

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

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

Согласована на портале № 60894

ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	Знает 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.
	ОПК-3.2. Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций для эффективного поиска информации из своей предметной области	Умеет осуществлять схемотехническое проектирование цифровых ТВ камер на ПЗС и КМОП фотоприемниках; обеспечить программную реализацию алгоритмов работы КМОП фотоприемника для решения поставленной задачи.
	ОПК-3.3. Владеет методами научно-технического творчества, способами генерации новых идей и подходов для решения профессиональных задач	Владеет навыками настройки ТВ камер и устройств воспроизведения при установке эксплуатации.
Профессиональные компетенции		
ПКС-1. Способен разрабатывать перспективные методы приема, передачи и обработки сигналов, обеспечивающих рост технических характеристик при проектировании радиоэлектронной аппаратуры	ПКС-1.1. Знает основы приема, передачи и обработки сигналов, поступающих от систем и устройств цифрового телерадиовещания	Знает особенности реализации эффективных алгоритмов решения задач повышения качества изображения; современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.
	ПКС-1.2. Умеет разрабатывать новые методы и алгоритмы обработки сигналов видеоинформационных систем, позволяющих повышать качество информации, содержащейся в сигнале	Умеет производить измерения параметров и характеристик цифровых ТВ камер и средств воспроизведения визуальной информации.
	ПКС-1.3. Владеет навыками разработки и реализации методов. обеспечивающих рост технических характеристик	Владеет навыками разработки проектной и технической документации.

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

Согласована на портале № 60894

и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	52	52
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	92	92
Написание конспекта самоподготовки	12	12
Подготовка к контрольной работе	2	2
Подготовка к тестированию	11	11
Подготовка к устному опросу / собеседованию	13	13
Разработка заданий, задач и упражнений с описанием методики их решения	6	6
Выполнение практического задания	2	2
Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	16	16
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	6
Написание отчета по лабораторной работе	16	16
Написание реферата	4	4
Подготовка к письменному опросу	4	4
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

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

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

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр						
1 Цифровое представление сигналов изображения	4	4	4	25	37	ОПК-3, ПКС-1
2 Сжатие цифровых телевизионных сигналов	4	6	4	21	35	ОПК-3, ПКС-1
3 Цифровые камеры на ПЗС и КМОП матрицах	6	6	4	20	36	ОПК-3, ПКС-1
4 Цифровые средства отображения визуальной информации	4	2	4	26	36	ОПК-3, ПКС-1
Итого за семестр	18	18	16	92	144	
Итого	18	18	16	92	144	

Согласована на портале № 60894

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

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

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

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
2 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-3, ПКС-1
	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.	4	ОПК-3, ПКС-1
	Итого	4	
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-3, ПКС-1
	Итого	6	
4 Цифровые средства отображения визуальной информации	Структура цифрового телевизионного приемника. Современные плоскопанельные отображающиеустройства. 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-3, ПКС-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			

Согласована на портале № 60894

1 Цифровое представление сигналов изображения	Расчет характеристик аналого-цифрового преобразования видеосигнала	4	ОПК-3, ПКС-1
	Итого	4	
2 Сжатие цифровых телевизионных сигналов	Моделирование дискретного косинусного преобразования	6	ОПК-3, ПКС-1
	Итого	6	
3 Цифровые камеры на ПЗС и КМОП матрицах	Расчет характеристик цифровых телевизионных камер	6	ОПК-3, ПКС-1
	Итого	6	
4 Цифровые средства отображения визуальной информации	Моделирование искажений в цифровых телевизионных средствах отображения визуальной информации	2	ОПК-3, ПКС-1
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Цифровое представление сигналов изображения	Исследование принципов формирования цифрового телевизионного сигнала	4	ОПК-3
	Итого	4	
2 Сжатие цифровых телевизионных сигналов	Исследование принципов дискретного косинусного преобразования	4	ОПК-3, ПКС-1
	Итого	4	
3 Цифровые камеры на ПЗС и КМОП матрицах	Исследование средств адаптации ПЗС камеры к изменению освещенности	4	ОПК-3, ПКС-1
	Итого	4	
4 Цифровые средства отображения визуальной информации	Оценка параметров ЖК-мониторов	4	ОПК-3, ПКС-1
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
Итого		16	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

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

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Согласована на портале № 60894

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Цифровое представление сигналов изображения	Написание конспекта самоподготовки	4	ОПК-3, ПКС-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-3, ПКС-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-3, ПКС-1	Устный опрос / собеседование
	Разработка заданий, задач и упражнений с описанием методики их решения	4	ОПК-3, ПКС-1	Задачи и упражнения
	Выполнение практического задания	2	ОПК-3, ПКС-1	Практическое задание
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	4	ОПК-3	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	1	ОПК-3	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	4	ОПК-3	Отчет по лабораторной работе
	Итого	25		
2 Сжатие цифровых телевизионных сигналов	Написание конспекта самоподготовки	4	ОПК-3, ПКС-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-3, ПКС-1	Устный опрос / собеседование
	Написание реферата	4	ОПК-3, ПКС-1	Реферат
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	4	ОПК-3, ПКС-1	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	1	ОПК-3, ПКС-1	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	4	ОПК-3, ПКС-1	Отчет по лабораторной работе
	Итого	21		

Согласована на портале № 60894

3 Цифровые камеры на ПЗС и КМОП матрицах	Разработка заданий, задач и упражнений с описанием методики их решения	2	ОПК-3, ПКС-1	Задачи и упражнения
	Написание конспекта самоподготовки	4	ОПК-3, ПКС-1	Конспект самоподготовки
	Написание отчета по лабораторной работе	4	ОПК-3, ПКС-1	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	3	ОПК-3, ПКС-1	Устный опрос / собеседование
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	4	ОПК-3, ПКС-1	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-3, ПКС-1	Лабораторная работа
	Итого	20		
4 Цифровые средства отображения визуальной информации	Подготовка к тестированию	6	ОПК-3, ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	6	ОПК-3, ПКС-1	Устный опрос / собеседование
	Подготовка к письменному опросу	4	ОПК-3, ПКС-1	Письменный опрос
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	4	ОПК-3, ПКС-1	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-3, ПКС-1	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	4	ОПК-3, ПКС-1	Отчет по лабораторной работе
	Итого	26		
Итого за семестр		92		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		128		

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

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

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

Согласована на портале № 60894

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-3	+	+	+	+	Защита отчета по лабораторной работе, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Устный опрос / собеседование, Письменный опрос, Лабораторная работа, Практическое задание, Реферат, Тестирование, Экзамен, Задачи и упражнения, Отчет по лабораторной работе
ПКС-1	+	+	+	+	Защита отчета по лабораторной работе, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Устный опрос / собеседование, Письменный опрос, Лабораторная работа, Практическое задание, Реферат, Тестирование, Экзамен, Задачи и упражнения, Отчет по лабораторной работе

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Защита отчета по лабораторной работе	5	5	0	10
Конспект самоподготовки	0	0	10	10
Контрольная работа	5	5	0	10
Устный опрос / собеседование	0	0	5	5
Письменный опрос	0	0	5	5
Лабораторная работа	5	5	0	10
Практическое задание	1	1	0	2
Реферат	0	5	0	5
Тестирование	1	1	0	2
Задачи и упражнения	1	0	0	1
Отчет по лабораторной работе	0	0	10	10
Экзамен				30
Итого максимум за период	18	22	30	100
Нарастающим итогом	18	40	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

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

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5

Согласована на портале № 60894

От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Цифровое телевидение в видеоинформационных системах: монография / А.Г. Ильин и др. – Томск: ТУСУР, 2010. – 465 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.).

2. М.И. Кривошеев. Интерактивное телевидение / Кривошеев М.И., Федунин В.Г. - М.: Радио и Связь, 2000. - 344с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.).

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

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

5. Балобанов, А. В. Телевидение : учебное пособие / А. В. Балобанов, В. Г. Балобанов. — Самара : ПГУТИ, 2018. — 354 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182189 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/182189#1.

7.2. Дополнительная литература

1. Сетевые информационные технологии: Учебное пособие / Б. В. Илюхин - 2012. 183 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2145.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Мелихов, С. В. Аналоговое и цифровое радиовещание : учебное пособие / С. В. Мелихов. — Москва : ТУСУР, 2015. — 233 с. — ISBN 5-86889-108-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/110337#1.

2. Безруков, В. Н. Системы цифрового вещательного и прикладного телевидения : учебное пособие / В. Н. Безруков, В. Г. Балобанов ; под редакцией В. Н. Безрукова. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 608 с. — ISBN 978-5-9912-0403-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/111013#2.

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

Согласована на портале № 60894

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

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

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

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

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

Описание имеющегося оборудования:

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

Программное обеспечение:

- AVAST Free Antivirus;
- Adobe Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- ImageJ;
- ImatestMaster V4.5;
- Scilab;

Согласована на портале № 60894

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

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

Описание имеющегося оборудования:

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

Программное обеспечение:

- AVAST Free Antivirus;
- Adobe Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- ImageJ;
- ImatestMaster V4.5;
- Scilab;

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

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

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в

Согласована на портале № 60894

которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

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

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

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

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

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Цифровое представление сигналов изображения	ОПК-3, ПКС-1	Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Задачи и упражнения	Примерный перечень тем для составления и разработки собственных задач и упражнений
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ

Согласована на портале № 60894

2 Сжатие цифровых телевизионных сигналов	ОПК-3, ПКС-1	Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Реферат	Примерный перечень тем для рефератов
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
3 Цифровые камеры на ПЗС и КМОП матрицах	ОПК-3, ПКС-1	Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Задачи и упражнения	Примерный перечень тем для составления и разработки собственных задач и упражнений
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ

Согласована на портале № 60894

4 Цифровые средства отображения визуальной информации	ОПК-3, ПКС-1	Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Письменный опрос	Примерный перечень вопросов для письменного опроса
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ

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

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции

Согласована на портале № 60894

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

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. При сжатии изображения по формату JPEG после операции ДКП следуют:
   а) зигзагообразное сканирование, квантование коэффициентов ДКП, RLE, сжатие по Хаффману.
   б) квантование коэффициентов ДКП, зигзагообразное сканирование, RLE, сжатие по Хаффману.
   в). сжатие по Хаффману, квантование коэффициентов ДКП, зигзагообразное сканирование, RLE.
   г) квантование коэффициентов ДКП, зигзагообразное сканирование, RLE, сжатие по Хаффману.
   д) RLE, квантование коэффициентов ДКП, зигзагообразное сканирование, сжатие по Хаффману.
2. B-кадры предсказываются:
   а) из последующих B или P-кадров.
   б) из последующих I или P-кадров.
   в) из обрамляющих их P или I- и P-кадров.
   г) из предыдущего I и последующих P- и B-кадров.
   д) из предыдущих P- и B-кадров.
3. Транспортный цифровой поток представляет собой:
   а) Пакетированные элементарные потоки, принадлежащие разным программам.
   б) Пачки, содержащие один или несколько пакетированных элементарных потоков.
   в) Непрерывную последовательность видео- или звукоданных.
   г) Данные, разделенные на пакеты удобного размера с заголовками, содержащими необходимую информацию о потоках и синхронизации.
   д) Цифровой сигнал с выхода кодера MPEG-2.
4. Базисной единицей для прогноза с компенсацией движения во многих стандартах компрессии изображений является макроблок размером:
   а) 16 × 32 элемента.
   б) 8 × 8 элементов.
   в) 16×16 элементов.
   г) 8 × 16 элементов.
   д) 32 × 32 элемента.

Согласована на портале № 60894

5. Назначение скремблера в канальном кодере состоит в том, чтобы:
   а) придать транспортному потоку данных свойств псевдослучайной последовательности.
   б) распределить транспортный пакет более или менее равномерно в нескольких соседних транспортных пакетах.
   в) снизить вероятность битовой ошибки.
   г) закодировать транспортный поток блоковым кодом Рида-Соломона
   д) осуществить перемежение кадров.
6. Блок звукоданных в стандарте AES/EBU содержит последовательность, состоящую из:
   а) 128 кадров
   б) 256 кадров.
   в) 180 кадров.
   г) 192 кадров.
   д) 190 кадров.
7. Замена непрерывного аналогового сигнала в последовательность отдельных во времени отсчетов этого сигнала называется:
   а) дискретизацией
   б) квантованием
   в) кодированием
   г) выпрямлением
8. Дискретизация ТВ сигнала, осуществляемая не во времени, а по уровню сигнала называется:
   а) фильтрацией
   б) стабилизацией
   в) квантованием
   г) кодированием
9. Преобразование квантованного значения отсчёта в соответствующую ему кодовую комбинацию символов называется:
   а) преобразование
   б) кодирование
   в) дискретизация
   г) фильтрация
10. Число передаваемых двоичных знаков в единицу времени называется:
    а) скоростью цифрового потока
    б) модуляцией
    в) компрессией
    г) временем

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Дискретизация аналогового телевизионного сигнала
2. Квантование дискретизированного сигнала
3. Кодирование последовательности порядковых номеров уровней квантования
4. Структура цифровой строки. Служебные последовательности EAV, SAV
5. Формирователи цифровых телевизионных сигналов
6. Помехоустойчивое кодирование с проверкой на четность
7. Коды Грея
8. Форматы цифрового представления ТВ сигналов
9. Уровни квантования для сигнала яркости и цветоразностных сигналов
10. Цифровой аудиоформат AES/EBU
11. Виды избыточности видеоданных. Связь качества изображения со скоростью передачи цифровых данных об изображении
12. Оценка избыточности изображений
13. Кодирование Хаффмана
14. Арифметическое кодирование
15. Алгоритм сжатия RLE (кодирование длин повторов)
16. Внутрикадровое кодирование с предсказанием (ДИК)
17. Межкадровое кодирование с предсказанием
18. Кодируемые кадры

Согласована на портале № 60894

19. Дискретно-косинусное преобразование
20. Квантование коэффициентов ДКП, кодирование коэффициентов ДКВ
21. Упрощенный алгоритм работы видеокодера/декодера MPEG-2
22. Кодирование с компенсацией движения
23. Видеокодек MPEG-2 с компенсацией движения
24. Слайсы, макроблоки и блоки
25. Формирование цифровых потоков видео и звука (элементарный, программные потоки)
26. Масштабируемость системы MPEG-2
27. Структура транспортного пакета данных до и после кодирования RS (204,188)
28. Схема канального кодера. Назначение блоков, входящих в состав кодера
29. Назначение и принцип работы блочного перемежителя данных на примере транспортных пакетов длиной 8 байт
30. Назначение и принцип работы скремблера

9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ

Что подразумевается под:
1. Исследованием принципов формирования цифрового телевизионного сигнала.
2. Исследованием принципов дискретного косинусного преобразования.
3. Исследованием средств адаптации ПЗС камеры к изменению освещенности.
4. Исследованием сигналов управления работой телевизионной передающей камеры на матрице ПЗС со строчным переносом.
5. Оценкой параметров ЖК-мониторов.

9.1.4. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

1. Системы коллективного приема
2. Реализация систем коллективного приема
3. Параметры обратных каналов интерактивных систем при коллективном приеме
4. Интерактивные каналы на основе систем подвижной связи
5. Протоколы интерактивных систем

9.1.5. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Аналоговый и цифровой видеосигнал.
2. Цифровые камеры на ПЗС и КМОП фотоприемниках.
3. Виды искажений в цифровых телевизионных системах.
4. Способы их коррекции.
5. Способы повышения качества изображения
6. Преобразователи электрических сигналов в оптическое изображение.

9.1.6. Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования

1. Структурная модель цифровой телевизионной системы.
2. Ограничение спектра и дискретизация сигналов изображения.
3. Цифровые коды для представления телевизионных сигналов.
4. Форматы представления телевизионных сигналов.
5. Квантование и кодирование

9.1.7. Темы лабораторных работ

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

9.1.8. Темы практических заданий

1. Аудиовизуальное оборудование в охранных системах.
2. Требования к аудиосистемам различного назначения.
3. Требования к видео-информационным системам различного назначения.
4. Методы настройки и диагностики аудиотехники.

Согласована на портале № 60894

5. Методы настройки и диагностики видеотехники.

9.1.9. Примерный перечень тем для составления и разработки собственных задач и упражнений

1. Системы коллективного приема
2. Реализация систем коллективного приема
3. Параметры обратных каналов интерактивных систем при коллективном приеме
4. Интерактивные каналы на основе систем подвижной связи
5. Протоколы интерактивных систем

9.1.10. Примерный перечень тем для рефератов

1. Зрительная система человека.
2. Моделирование механизмов и характеристик зрения.
3. Физиологические особенности цветового зрения; пространственное зрение.
4. Строение слухового анализатора, раздражение и ощущение.
5. Механизм слухового восприятия, звукопроведения и спектрально-временного анализа звукового сигнала в наружном, среднем и внутреннем периферийном органах слуха.

9.1.11. Примерный перечень вопросов для письменного опроса

1. Структурная модель цифровой телевизионной системы.
2. Ограничение спектра и дискретизация сигналов изображения.
3. Цифровые коды для представления телевизионных сигналов.
4. Форматы представления телевизионных сигналов.
5. Квантование и кодирование

9.2. Методические рекомендации

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

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

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

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

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

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

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

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

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

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

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены

Согласована на портале № 60894

дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

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

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

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

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

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

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

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

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

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

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

Согласована на портале № 60894

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

СОГЛАСОВАНО:

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

ЭКСПЕРТЫ:

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

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. ТУ	М.И. Курячий	Разработано, e7ffd129-c005-41bd-8607-1fb503697055

Согласована на портале № 60894