МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Датчики телевизионно-вычислительных систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Цифровое телерадиовещание**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	70	70	часов
5	Самостоятельная работа	146	146	часов
6	Всего (без экзамена)	216	216	часов
7	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 26733

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 53 от «23» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. ТУ	_____	Ю. Р. Кирпиченко
Заведующий обеспечивающей каф. ТУ	_____	Т. Р. Газизов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ	_____	К. Ю. Попова
Заведующий выпускающей каф. ТУ	_____	Т. Р. Газизов

Эксперты:

Доцент кафедры телевидения и управления (ТУ)	_____	А. Н. Булдаков
Доцент кафедры телевидения и управления (ТУ)	_____	Е. В. Зайцева

Согласована на портале № 26733

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение физики работы и устройства датчиков изображения, особенностей их применения в телевизионно-вычислительных системах, а также развитию навыков и умения расчета основных характеристик при выборе соответствующего датчика для решения конкретно поставленной задачи.

1.2. Задачи дисциплины

– Изучение физики работы и устройства датчиков изображения, особенностей их применения в телевизионно-вычислительных системах, а также развитию навыков и умения расчета основных характеристик при выборе соответствующего датчика для решения конкретно поставленной задачи.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Датчики телевизионно-вычислительных систем» (Б1.В.ДВ.4.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Физика, Электроника.

Последующими дисциплинами являются: Измерительное телевидение, Телевизионные измерения.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-13 способностью осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты;

– ПК-15 умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** • физические основы преобразования «свет-сигнал» в датчиках изображения, математические модели преобразования; основные параметры и характеристики датчиков изображения, энергетических и световых величин, необходимых для расчета и проектирования;

– **уметь** • применять соответствующий физико-математический аппарат для расчета параметров и характеристик датчиков изображения; использовать результаты освоения дисциплины для сбора и анализа исходных данных для подготовки типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты.

– **владеть** • навыками применения физико-математического аппарата для расчета характеристик датчиков изображения; навыками собирать и анализировать научно-техническую информацию необходимую для расчета и проектирования ТВ датчиков изображения; навыками оформления технической документации.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	70	70
Лекции	36	36
Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	146	146
Выполнение расчетных работ	42	42

Согласована на портале № 26733

Оформление отчетов по лабораторным работам	9	9
Проработка лекционного материала	20	20
Написание рефератов	40	40
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	35	35
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость, ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Свойства оптического излучения	2	2	0	33	37	ПК-13, ПК-15
2 Оптическая система и ее функции	2	2	4	8	16	ПК-13, ПК-15
3 Электронно-оптические преобразователи	2	2	0	6	10	ПК-13, ПК-15
4 Датчики изображения на основе ПЗС	8	2	4	45	59	ПК-13, ПК-15
5 КМОП - датчики изображения	8	2	0	26	36	ПК-13, ПК-15
6 Характеристики ПЗС и КМОП датчиков изображения	6	4	8	12	30	ПК-13, ПК-15
7 Организация считывания и обработки сиг-нала в ПЗС и КМОП датчиках изображения	4	2	0	9	15	ПК-13, ПК-15
8 Тепловые приемники излучения	4	2	0	7	13	ПК-13, ПК-15
Итого за семестр	36	18	16	146	216	
Итого	36	18	16	146	216	

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 Свойства оптического излучения	Источники излучения. Энергетические и световые характеристики излучения. Связь энергетических и световых величин. Искусственные источники из-	2	ПК-13, ПК-15

Согласована на портале № 26733

	лучения, их разно-видности, основные характеристики.		
	Итого	2	
2 Оптическая система и ее функции	Основные понятия и законы геометрической оптики. Объективы. Типы объективов. Основные характеристики объективов: фокусное расстояние; относительное отверстие; оптический формат; глубина резкости; угол зрения; искажения, вносимые объективом. Освещенность изображения.	2	ПК-13, ПК-15
	Итого	2	
3 Электронно-оптические преобразователи	Поколения ЭОП. Устройство и принцип работы современных ЭОП. Характеристики ЭОП. Области применения.	2	ПК-13, ПК-15
	Итого	2	
4 Датчики изображения на основе ПЗС	Накопление. Организация переноса зарядовых пакетов. Линейные ПЗС. Архитектура матричных ПЗС: полнокад-ровые, матрицы с кадровым и строчным переносом, мат-рицы с временной задержкой накопления. Выходное устройство	8	ПК-13, ПК-15
	Итого	8	
5 КМОП - датчики изображения	Функциональная схема КМОП датчика изображения. Принципы построения фоточувствительных ячеек. Совре-менные достижения в области развития КМОП датчиков изображения	8	ПК-13, ПК-15
	Итого	8	
6 Характеристики ПЗС и КМОП датчиков изображения	Шумы. Чувствительность. Формат и разрешающая спо-собность. Динамический диапазон и количество воспроиз-водимых градаций яркости. Быстродействие. Способы получения цветных изображений	6	ПК-13, ПК-15
	Итого	6	
7 Организация считывания и обработки сиг-нала в ПЗС и КМОП датчиках изображения	Двойная коррелированная выборка. Выбор разрядности АЦП. Особенности считывания и обработки в КМОП дат-чиках изображения.	4	ПК-13, ПК-15
	Итого	4	
8 Тепловые приемники излучения	Современные охлаждаемые и неохлаждаемые приемники излучения. Критерии качества и показатели эффективности работы приемников излучения.	4	ПК-13, ПК-15
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

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

Согласована на портале № 26733

	1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины								
1 Физика	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Электроника			+	+	+			+
Последующие дисциплины								
1 Измерительное телевидение	+	+	+	+	+	+	+	
2 Телевизионные измерения	+	+	+	+	+	+	+	+

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, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-13	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Реферат, Дифференцированный зачет
ПК-15	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Реферат, Дифференцированный зачет

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
7 семестр			
2 Оптическая система и ее функции	Измерение коэффициента оптической передачи объективов	4	ПК-13, ПК-15
	Итого	4	
4 Датчики изображения	Исследование сигналов управления работой теле-	4	ПК-13,

Согласована на портале № 26733

на основе ПЗС	визионной передающей камеры на матрице ПЗС со строчным переносом		ПК-15
	Итого	4	
6 Характеристики ПЗС и КМОП датчиков изображения	Измерение разрешающей способности ПЗС камеры	4	ПК-13, ПК-15
	Исследование средств адаптации ПЗС камер к изменению освещенности	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		16	

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
7 семестр			
1 Свойства оптического излучения	Спектральный состав источников излучения. Фотометри-ческие и энергетические характеристики источников из-лучения	2	ПК-13, ПК-15
	Итого	2	
2 Оптическая система и ее функции	Угол зрения. Глубина резкости. Относительное отвер-стие. Фокусное расстояние	2	ПК-13, ПК-15
	Итого	2	
3 Электронно-оптические преобразователи	Усиление яркости изображения	2	ПК-13, ПК-15
	Итого	2	
4 Датчики изображения на основе ПЗС	Организация накопления и переноса в структурах ПЗС	2	ПК-13, ПК-15
	Итого	2	
5 КМОП - датчики изображения	Варианты построения фоточувствительных элементов	2	ПК-13, ПК-15
	Итого	2	
6 Характеристики ПЗС и КМОП датчиков изображения	Чувствительность, разрешающая способность датчиков изображения	4	ПК-13, ПК-15
	Итого	4	
7 Организация считывания и обработки сиг-нала в ПЗС и КМОП датчиках изображения	Выбор разрядности АЦП. Двойная коррелированная выборка. Гамма коррекция	2	ПК-13, ПК-15
	Итого	2	
8 Тепловые приемники излучения	Преобразование теплового изображения в видеосигнал	2	ПК-13, ПК-15
	Итого	2	

Согласована на портале № 26733

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 Свойства оптического излучения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-13, ПК-15	Дифференцированный зачет, Контрольная работа, Расчетная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	3		
	Выполнение расчетных работ	10		
	Выполнение расчетных работ	16		
	Итого	33		
2 Оптическая система и ее функции	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-13, ПК-15	Дифференцированный зачет, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	8		
3 Электронно-оптические преобразователи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-13, ПК-15	Дифференцированный зачет, Контрольная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	6		
4 Датчики изображения на основе ПЗС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-13, ПК-15	Дифференцированный зачет, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Реферат, Тест
	Написание рефератов	20		
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Выполнение расчетных работ	16		

Согласована на портале № 26733

	Итого	45		
5 КМОП - датчики изображения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-13, ПК-15	Дифференцированный зачет, Реферат, Тест
	Написание рефератов	20		
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	26		
6 Характеристики ПЗС и КМОП датчиков изображения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-13, ПК-15	Выступление (доклад) на занятии, Дифференцированный зачет, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	12		
7 Организация считывания и обработки сиг-нала в ПЗС и КМОП датчиках изображения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-13, ПК-15	Дифференцированный зачет, Расчетная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	9		
8 Тепловые приемники излучения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-13, ПК-15	Дифференцированный зачет, Расчетная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	7		
Итого за семестр		146		
Итого		146		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

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				
Выступление (доклад) на занятии		2	2	4
Дифференцированный зачет			8	8
Защита отчета		5	5	10
Контрольная работа	10	6		16

Согласована на портале № 26733

Отчет по лабораторной работе		8	8	16
Расчетная работа	4	6	6	16
Реферат	2	8	8	18
Тест	4	4	4	12
Итого максимум за период	20	39	41	100
Нарастающим итогом	20	59	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)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	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. 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.)

2. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Быков Р.Е. Основы телевидения и видеотехники: Учебник для вузов. - М.: Горячая линия-Телеком, 2006. – 398 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 78 экз.)

Согласована на портале № 26733

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методические указания к лабораторным работам / Кирпиченко Ю.Р. – 2012. – 40 с. (Дата обращения 04.05.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k16, дата обращения: 03.06.2018.
2. Кирпиченко Ю.Р., Пустынский И.Н. Датчики телевизионно-вычислительных систем: Учебное пособие для вузов. – Томск: В – Спектр, 2010. – 160 с. (Самостоятельная работа: стр. 77-112; стр. 137-150) (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)
3. Кирпиченко Ю.Р., Пустынский И.Н. Датчики телевизионно-вычислительных систем: Учебное пособие для вузов. – Томск: В – Спектр, 2010. – 160 с.(Практические занятия стр: 19-33; стр. 44-54; стр. 69-77; стр. 118-131). (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Образовательный портал университета (http://lib.tusur.ru; http://edu.tusur.ru (дата обращения 04.05.2018)); электронные информационно-справочные ресурсы вычислительных залов кафедры ТУ.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. 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 количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная 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:

- Компьютер Ci3 (9 шт.);

Согласована на портале № 26733

- 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.);
- Напольная маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
– Microsoft Visual Studio 2010
– Microsoft Windows 7 Pro

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная 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:
- Компьютер Ci3 (9 шт.);
- 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.);
- Напольная маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
– ImageJ
– ImatestMaster V4.5
– Microsoft Windows 7 Pro

13.1.4. 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.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;

Согласована на портале № 26733

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

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

При занятиях с обучающимися **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 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.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Наибольшее количество переносов зарядового пакета элемента изображения к выходному устройству ПЗС со строчным переносом требуется для элемента, находящегося в: а) правом верхнем углу растра; б) правом нижнем углу растра; г) в центре растра; д) в левом верхнем углу растра; е) в левом нижнем углу растра.

2. В ……перенос зарядового пакета происходит в следующей последовательности: секция накопления, секция хранения, горизонтальный регистр, выходное устройство. (вставить правильное словосочетание): а) полнокадровой матрице ПЗС; б) матрице ПЗС со строчно-кадровым переносом; в) матрице ПЗС со строчным переносом; г) матрице ПЗС с кадровым переносом; д) КМОП-матрице.

3. Какая матрица светочувствительных элементов обладает потенциально большим быстродействием? а) КМОП-матрица с «бегущим» затвором; б) ПЗС-матрица со строчным переносом; в) ПЗС-матрица со строчно-кадровым переносом; г) КМОП-матрица с «глобальным» затвором; д) ПЗС-матрица с кадровым переносом.

4. Наибольший эффект вертикального «смаза» изображения проявляется в: а) ПЗС-матрицах со строчным переносом; б) ПЗС-матрицах со строчно-кадровым переносом; в) ПЗС-матрицах с кадровым переносом; г) КМОП-матрицах с «бегущим» затвором; д) КМОП-матрицах с «глобальным» затвором.

5. КТС-шум ПЗС-матрицы добавляется к зарядовому пакету: а) при считывании зарядового пакета в выходном устройстве; б) в процессе преобразования потока излучения в зарядовые пакеты фоточувствительных элементов; в) в процессе переноса зарядовых пакетов из секции накопления в секцию хранения; г) в процессе самопроизвольной генерации неосновных носителей в полупроводнике; д) в процессе переноса зарядовых пакетов через горизонтальный регистр.

6. В фильтре Байера используются светофильтры: а) желтый, голубой, зеленый; б) красный, прозрачный, голубой, зеленый; в) красный, зеленый, синий; г) красный, зеленый, синий, изумрудный; д) красный, зеленый, синий, прозрачный.

7. Спектральная плотность потока излучения: а) это функция, показывающая распределение

Согласована на портале № 26733

энергии по спектру излучения; б) это величина энергии, переносимая электромагнитным полем в единицу времени через данную площадку; в) это величина, образуемого от лучистого потока путем умножения на коэффициенты спектральной чувствительности глаза по каждой из длин волн видимого спектра; г) это пространственную плотность потока излучения; д) это отношение потока излучения, испускаемого элементом поверхности по одну сторону от себя, т.е. в полусферу, к площади этого элемента.

8. Световой поток: а) это функция, показывающая распределение энергии по спектру излучения; б) это величина энергии, переносимая электромагнитным полем в единицу времени через данную площадку; в) это величина, образуемого от лучистого потока путем умножения на коэффициенты спектральной чувствительности глаза по каждой из длин волн видимого спектра; г) это пространственную плотность потока излучения; д) это отношение потока излучения, испускаемого элементом поверхности по одну сторону от себя, т.е. в полусферу, к площади этого элемента.

9. Энергетическая яркостью излучающей поверхности: а) это функция, показывающая распределение энергии по спектру излучения; б) это величина энергии, переносимая электромагнитным полем в единицу времени через данную площадку; в) это величина, образуемого от лучистого потока путем умножения на коэффициенты спектральной чувствительности глаза по каждой из длин волн видимого спектра; г) это пространственную плотность потока излучения; д) это отношение измеренной в данном направлении энергетической силы света к видимой площади излучающей поверхности.

10. Единицей измерения силы света является: а) люкс; б) ватт; в) кандела; г) люмен; д) Вт/м2.

11. Единицей измерения потока излучения является: а) люкс; б) ватт; в) кандела; г) люмен; д) Вт/м2.

12. Метеорологическая дальность видимости: а) это наибольшее расстояние, на котором контраст черного объекта достаточно больших размеров на фоне неба при его достаточной яркости снижается до контрастной чувствительности глаза; б) это случайные колебания температуры, влажности, плотности воздуха, в результате которых в атмосфере создаются флуктуации показателя преломления; в) это искривление лучей в неоднородно нагретой атмосфере; г) это расстояние, на котором обнаруживается фигура человека на фоне неба при его достаточной яркости.

13. Технология Super Dinamic III: а) основана на использовании чувствительного элемента, состоящего из двух фотоэлементов разного размера; б) основана на двойном экспонировании кадра; в) заключается в выведении данных для трех кадров с различным временем экспозиции по строкам; г) использует нелинейную зависимость видеосигнала от освещенности; д) основана на использовании АЦП для переведения величины фотозаряда в ее цифровое значение непосредственно в каждом пикселе.

14. Технология DOL WDR: а) основана на использовании чувствительного элемента, состоящего из двух фотоэлементов разного размера; б) основана на двойном экспонировании кадра; в) заключается в выведении данных для трех кадров с различным временем экспозиции по строкам; г) использует нелинейную зависимость видеосигнала от освещенности; д) основана на использовании АЦП для переведения величины фотозаряда в ее цифровое значение непосредственно в каждом пикселе.

15. Технология Digital Pixel System: а) основана на использовании чувствительного элемента, состоящего из двух фотоэлементов разного размера; б) основана на двойном экспонировании кадра; в) заключается в выведении данных для трех кадров с различным временем экспозиции по строкам; г) использует нелинейную зависимость видеосигнала от освещенности; д) основана на использовании АЦП для переведения величины фотозаряда в ее цифровое значение непосредственно в каждом пикселе.

16. Чувствительность ТВ камеры определяется: а) как отношение сигнала насыщения к среднеквадратическому значению шума; б) минимальным уровнем освещенности объекта, при котором камера способна видеть; в) минимально необходимым контрастом объекта наблюдения, который может быть обнаружен при пороговом отношении сигнал/шум; г) как степень детализации изображения, формируемого ТВ камерой.

17. Разрешение ТВ камеры определяется: а) как отношение сигнала насыщения к среднеквадратическому значению шума; б) минимальным уровнем освещенности объекта, при котором

Согласована на портале № 26733

камера способна видеть; в) минимально необходимым контрастом объекта наблюдения, который может быть обнаружен при пороговом отношении сигнал/шум; г) как степень детализации изображения, формируемого ТВ камерой.

18. Единицей измерения освещенности является: а) люкс; б) ватт; в) кандела; г) люмен; д) Вт/м2.

19. Единицей измерения энергетической светимости является: а) люкс; б) ватт; в) кандела; г) люмен; д) Вт/м2.

20. Динамический диапазон определяется: а) как отношение сигнала насыщения к среднеквадратическому значению шума; б) минимальным уровнем освещенности объекта, при котором камера способна видеть; в) минимально необходимым контрастом объекта наблюдения, который может быть обнаружен при пороговом отношении сигнал/шум; г) как степень детализации изображения, формируемого ТВ камерой.

14.1.2. Темы контрольных работ

1. Освещенность изображения.
2. Глубина резкости.
3. Угол зрения.
4. Яркость свечения экрана ЭОП

14.1.3. Темы докладов

1. Характеристики источников излучения
2. Оптическая система и ее функции
3. Параметры и характеристики ЭОП
4. Динамический диапазон ПЗС-датчиков изображения
5. Чувствительность датчиков изображения
6. Разрешающая способность датчиков изображения
7. Способы улучшения характеристик датчиков изображения

14.1.4. Темы рефератов

1. Источники излучения и их характеристики.
2. Системы автоматической фокусировки.
3. Параметры и характеристики современных ЭОП.
4. Электронно-умножающие ПЗС.
5. Способы повышения быстродействия ПЗС.
6. Динамический диапазон и число воспроизводимых градаций яркости.
7. Способы повышения контраста изображения.
8. Автоматические регулировки в ТВ-камерах.
9. Способы получения цветных изображений.
10. Критерии качества и показатели эффективности работытепловизионных приемников излучения

14.1.5. Вопросы дифференцированного зачета

1. Основные методы повышения чувствительности фотоприемника.
2. Специфика оценки разрешающей способности в матричных фотоприемниках.
3. Электронный затвор.
4. Принцип работы схемы ДКВ.
5. Специфика одноматричных цветных фотоприемников.
6. Приведите определения и формулы энергетических и фотометрических величин.
7. Световые фотометрические величины.
8. Укажите связь между энергетическими и световыми единицами.
9. Сформулируйте следующие законы: Стефана-Больцмана, Кирхгофа, Планка, Голицына-Вина.
10. Устройство и принцип действия ПЭОП.
11. Принципы смешения цветов, используемые при построении ЭОП цветного изображения.
12. Назначение и принцип работы МКП.
13. Варианты организации чересстрочного разложения в ПЗС со строчным переносом.

Согласована на портале № 26733

14. Основные составляющие шума телевизионных датчиков на ПЗС.

15. Параметры и характеристики ПЗС оказывающие определяющее влияние на его чувствительность.

16. Способы расширения динамического диапазона ПЗС.

17. Процесс опроса элементов КМОП-матрицы.

18. Пиксель с фоточувствительным затвором.

19. Технология расширения динамического диапазона DPS.

20. Основные материалы чувствительного слоя современных неохлаждаемых матричных приемников ИК диапазона.

21. Устройство и принцип работы элемента микроболометрической матрицы.

22. Основные характеристики тепловизионных приемников излучения влияющих на качество тепловизионных изображений.

14.1.6. Темы расчетных работ

1. Энергетические и спектральные характеристики источников излучения.

2. Влияние параметров объектива на характеристики изображения.

3. Характеристики ЭОП.

4. Разрешающая способность, чувствительность, динамический диапазон датчиков изображения.

5. Характеристики тепловизионных датчиков изображения.

14.1.7. Темы лабораторных работ

Измерение коэффициента оптической передачи объективов

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

Измерение разрешающей способности ПЗС камеры

Исследование средств адаптации ПЗС камер к из-менению освещенности

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

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – 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 исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. 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;

Согласована на портале № 26733

– 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 № 26733