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

Цифровые телевизионные датчики

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Видеоинформационные технологии и цифровое телевидение**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	24	24	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	58	58	часов
5	Самостоятельная работа	86	86	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 2 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 29212

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) 11.04.01 Радиотехника, утвержденного 30.10.2014 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:

старший преподаватель тусур, каф. ТУ _____ А. В. Бусыгина

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

Согласована на портале № 29212

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение физики работы и устройства датчиков изображения, особенностей их применения в системах активного зрения роботов, 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 системах активного зрения роботов, 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 «Цифровые телевизионные датчики» (Б1.В.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Устройства генерирования и формирования цифровых сигналов, Цифровая обработка изображений.

Последующими дисциплинами являются: Видеоаналитика, Разработка видеоинформационных систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-1 способностью самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов;

– ПК-2 способностью выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** физику работы датчиков изображения; основные параметры и характеристики датчиков изображения; особенности использования датчиков изображения в системах активного зрения роботов; современную аппаратуру и методы исследования датчиков изображения.

– **уметь** выбрать, необходимый для решения поставленной задачи, датчик изображения; рассчитать параметры и характеристики используемых датчиков изображения; выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач.

– **владеть** навыками настройки и регулировки телевизионных датчиков изображения при установке и технической эксплуатации, измерения их характеристик.

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
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	58	58
Лекции	24	24
Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	86	86
Выполнение расчетных работ	16	16
Оформление отчетов по лабораторным работам	12	12
Проработка лекционного материала	6	6

Согласована на портале № 29212

Написание рефератов	34	34
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	18
Всего (без экзамена)	144	144
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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр						
1 Свойства оптического излучения	2	2	0	9	13	ПК-1, ПК-2
2 Оптическая система и ее функции	2	2	4	7	15	ПК-1, ПК-2
3 Твердотельные датчики изображения	6	2	4	32	44	ПК-1, ПК-2
4 Параметры и характеристики датчиков изображения	6	4	4	9	23	ПК-1, ПК-2
5 Способы адаптации датчиков изображения к изменяющимся условиям работы	4	4	4	15	27	ПК-1, ПК-2
6 Цифровые телевизионные камеры на основе твердотельных матричных преобразователей	4	4	0	14	22	ПК-1, ПК-2
Итого за семестр	24	18	16	86	144	
Итого	24	18	16	86	144	

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
2 семестр			
1 Свойства оптического излучения	Источники излучения. Энергетические и световые характеристики излучения. Связь энергетических и световых величин. Искусственные источники излучения, их разно-видности, основные характеристики.	2	ПК-1, ПК-2
	Итого	2	
2 Оптическая система и	Основные понятия и законы геометрической опти-	2	ПК-1, ПК-

Согласована на портале № 29212

ее функции	ки. Объективы. Типы объективов. Основные характеристики объективов: фокусное расстояние; относительное отверстие; оптический формат; глубина резкости; угол зрения; искажения, вносимые объективом. Освещенность изображения.		2
	Итого	2	
3 Твердотельные датчики изображения	Накопление и организация переноса зарядовых пакетов в ПЗС. Архитектура матричных ПЗС: полнокадровые, матрицы с кадровым и строчным переносом. Архитектура КМОП датчиков изображения. Организация процессов накопления и считывания. Принципы работы датчиков изображения ближнего, среднего и дальнего ИК диапазонов.	6	ПК-1, ПК-2
	Итого	6	
4 Параметры и характеристики датчиков изображения	Шумы. Чувствительность. Формат и разрешающая спо-собность. Динамический диапазон и количество воспроиз-водимых градаций яркости. Быстродействие. Способы получения цветных изображений	6	ПК-1, ПК-2
	Итого	6	
5 Способы адаптации датчиков изображения к изменяющимся условиям работы	Автоматические регулировки чувствительности, режимов разложения. Гамма и апертурные корректоры.Двойная коррелированная выборка	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	4	
6 Цифровые телевизионные камеры на основе твердотельных матричных преобразователей	Структуры цифровых ТВ камер. Телевизионные системы на кристалле. Активно-импульсные телевизионные системы. Многодиапазонные ТВ камеры.	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		24	

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Устройства генерирования и формирования цифровых сигналов			+		+	+
2 Цифровая обработка изображений			+	+	+	+
Последующие дисциплины						
1 Видеоаналитика	+	+	+	+	+	+
2 Разработка видеоинформационных систем	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 29212

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-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Реферат, Дифференцированный зачет
ПК-2	+	+	+	+	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
2 семестр			
2 Оптическая система и ее функции	Измерение коэффициента оптической передачи объективов	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	4	
3 Твердотельные датчики изображения	Исследование сигналов управления работой телевизионной передающей камеры на матрице ПЗС со строчным переносом	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	4	
4 Параметры и характеристики датчиков изображения	Измерение разрешающей способности ПЗС камеры	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	4	
5 Способы адаптации датчиков изображения к изменяющимся	Исследование средств адаптации ПЗС камер к изменению освещенности	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 29212

условиям работы			
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
2 семестр			
1 Свойства оптического излучения	Спектральный состав источников излучения. Фотометрические и энергетические характеристики источников из-лучения	2	ПК-1, ПК-2
	Итого	2	
2 Оптическая система и ее функции	Угол зрения. Глубина резкости. Относительное отверстие. Фокусное расстояние	2	ПК-1, ПК-2
	Итого	2	
3 Твердотельные датчики изображения	Накопление и организация переноса зарядовых пакетов в ПЗС. Архитектура матричных ПЗС: полнокадровые, матрицы с кадровым и строчным переносом. Архитектура КМОП датчиков изображения. Организация процессов накопления и считывания. Принципы работы датчиков изображения ближнего, среднего и дальнего ИК диапазонов.	2	ПК-1, ПК-2
	Итого	2	
4 Параметры и характеристики датчиков изображения	Шумы. Чувствительность. Формат и разрешающая способность. Динамический диапазон и количество воспроизводимых градаций яркости. Быстродействие. Способы получения цветных изображений	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	4	
5 Способы адаптации датчиков изображения к изменяющимся условиям работы	Автоматические регулировки чувствительности, режимов разложения. Гамма и апертурные корректоры.Двойная коррелированная выборка	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	4	
6 Цифровые телевизионные камеры на основе твердотельных матричных преобразователей	Структуры цифровых ТВ камер. Телевизионные системы на кристалле. Активно-импульсные телевизионные системы. Многодиапазонные ТВ камеры	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 29212

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Свойства оптического излучения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1, ПК-2	Контрольная работа, Расчетная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение расчетных работ	6		
	Итого	9		
2 Оптическая система и ее функции	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1, ПК-2	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	7		
3 Твердотельные датчики изображения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1, ПК-2	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Реферат, Тест
	Написание рефератов	14		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Выполнение расчетных работ	10		
	Итого	32		
4 Параметры и характеристики датчиков изображения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-1, ПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	9		
5 Способы адаптации датчиков изображения к изменяющимся условиям работы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1, ПК-2	Расчетная работа, Реферат, Тест
	Написание рефератов	10		
	Проработка лекционного	1		

Согласована на портале № 29212

	материала			
	Итого	15		
6 Цифровые телевизионные камеры на основе твердотельных матричных преобразователей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-1, ПК-2	Расчетная работа, Реферат, Тест
	Написание рефератов	10		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	14		
Итого за семестр		86		
Итого		86		

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
2 семестр				
Дифференцированный зачет			30	30
Защита отчета		5	5	10
Контрольная работа	10			10
Отчет по лабораторной работе		8	8	16
Расчетная работа	4	6	6	16
Реферат	2	5	5	12
Тест	2	2	2	6
Итого максимум за период	18	26	56	100
Нарастающим итогом	18	44	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

Согласована на портале № 29212

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.)

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 22.04.2018) [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).: Библиотека ТУСУР, (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;

Согласована на портале № 29212

– 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.);
- 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 Visual Studio 2010

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.);

Согласована на портале № 29212

- 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 Visual Studio 2010

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;
- 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.

Согласована на портале № 29212

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. В обобщенной функциональной схеме видеоинформационной измерительной системы необязательным модулем является: а) устройство индикации; б) измерительное устройство; в) синхрогенератор; г) датчик первичных отсчетов; д) система формирования изображения.

2. Координаты точечного объекта могут быть вычислены с погрешностью: а) равной пространственному периоду элементов изображения; б) равной двум периодам пространственной частоты элементов изображения; в) меньшей пространственного периода элементов изображения; г) равной трем периодам пространственной частоты элементов изображения; д) больше трех периодов пространственной частоты элементов изображения.

3. Технология расширения динамического диапазона Super Dynamic III основана на: а) использовании двух фоточувствительных элементов разных размеров, находящихся под одной микролинзой; б) использовании пикселя с логарифмической характеристикой накопления; в) использовании разной экспозиции в четных и нечетных строках; г) использовании АЦП в каждом пикселе; д) двойном экспонировании кадра.

4. Для повышения контраста изображения в АИ ТВС используется: а) адаптация к уровню черного и белого, вычитания среднего значения фона с последующим усилением; б) дополнительный источник излучения с пространственной модуляцией яркости, повторяющей форму наблюдаемого объекта; в) пространственный модулятор света; г) спектральный анализ изображения по пространственным частотам в нескольких спектральных каналах; д) отсечка рассеянного средой излучения задержкой стробирования приемника излучения.

5. В режиме засветки со стороны подложки невозможно использовать: а) ПЗС-матрицы с кадровым переносом; б) полнокадровые ПЗС; в) ПЗС-матрицы со строчным переносом; г) КМОП-матрицы; д) ПЗС-матрицы с электронным умножением.

6. Вертикальная разрешающая способность ПЗС-матрицы уменьшается в режиме: а) накопления поля; б) накопления кадра; в) построчного сканирования; г) накопления кадра с уменьшенным временем накопления; д) в режиме электронного затвора.

7. Поток излучения (лучистый 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.

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

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

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

12. Турбулентностью атмосферы: 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, плот-

Согласована на портале № 29212

ности 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 CCD: 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. Логарифмический метод расширения динамического диапазона: а) основан на использовании чувствительного элемента, состоящего из двух фотоэлементов разного размера; б) основан 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) основан на использовании АЦП для переведения величины фотозаряда в ее цифровое значение непосредственно в каждом пикселе.

15. 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.

16. Контрастная 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. Схема двойной коррелированной выборки позволяет исключить влияние: а) фотонного шума и шума переноса; б) шума переноса; в) шума темнового тока; г) шума считывания и шума темнового тока; д) КТС-шума и коммутационных помех.

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

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

20. 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.

14.1.2. Темы контрольных работ

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

14.1.3. Темы докладов

Характеристики источников излучения
Оптическая система

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.

Согласована на портале № 29212

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 фото-приемниках?

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.Варианты организации чересстрочного разложения в ПЗС со строчным переносом.

11. Основные составляющие шума телевизионных датчиков на ПЗС.

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

13. Способы расширения динамического диапазона ПЗС

14. Процесс опроса элементов КМОП-матрицы.

15. Пиксель с фоточувствительным затвором.

16. Технология расширения динамического диапазона DPS.

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

18. Устройство и принцип работы элемента микроболометрической матрицы.

19. 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,	Преимущественно письменная проверка

Согласована на портале № 29212

	контрольные работы	
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;
- 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 № 29212