МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровые телевизионные датчики

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Активное зрение роботов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	52	52	часов
5	Самостоятельная работа	128	128	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21789

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 43 от «14» 6 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 30 октября 2014 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. ТУ _____ Ю. Р. Кирпиченко

Заведующий обеспечивающей каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

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

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

Эксперт:

профессор Тусур, каф. ТУ _____ В. А. Шалимов

Согласована на портале № 21789

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.ДВ.1.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Последующими дисциплинами являются: Зрение роботов, Математическое моделирование систем технического зрения.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

– ОПК-4 способностью реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации;

– ПК-9 способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы;

В результате изучения дисциплины студент 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 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	52	52
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	128	128
Выполнение расчетных работ	30	30
Оформление отчетов по лабораторным работам	13	13

Согласована на портале № 21789

Проработка лекционного материала	7	7
Написание рефератов	53	53
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	25	25
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
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	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр						
1 Свойства оптического излучения	2	2	0	19	23	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
2 Оптическая система и ее функции	2	2	4	8	16	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
3 Твердотельные датчики изображения	4	2	4	52	62	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
4 Параметры и характеристики датчиков изображения	4	4	4	13	25	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
5 Способы адаптации датчиков изображения к изменяющимся условиям работы	4	4	4	15	27	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
6 Цифровые телевизионные камеры на основе твердотельных матричных преобразователей	2	4	0	21	27	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
Итого за семестр	18	18	16	128	180	
Итого	18	18	16	128	180	

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

Согласована на портале № 21789

1 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	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
	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	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
	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.	4	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
	Итого	4	
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	4	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
	Итого	4	
5 Способы адаптации датчиков изображения к изменяющимся условиям работы	Автоматические регулировки чувствительности, режимов разложения. Гамма и апертурные корректоры.Двойная коррелированная выборка	4	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
	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.	2	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

Согласована на портале № 21789

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
Последующие дисциплины						
1 Зрение роботов	+	+	+		+	+
2 Математическое моделирование систем технического зрения	+	+		+	+	

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

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

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Реферат
ОПК-4	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Реферат
ПК-9	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Реферат

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 21789

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
2 Оптическая система и ее функции	Измерение коэффициента оптической передачи объективов	4	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
	Итого	4	
3 Твердотельные датчики изображения	Исследование сигналов управления работой теле-визионной передающей камеры на матрице ПЗС со строчным переносом	4	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
	Итого	4	
4 Параметры и характеристики датчиков изображения	Измерение разрешающей способности ПЗС камеры	4	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
	Итого	4	
5 Способы адаптации датчиков изображения к изменяющимся условиям работы	Исследование средств адаптации ПЗС камер к из-менению освещенности	4	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
	Итого	4	
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
1 семестр			
1 Свойства оптического излучения	Спектральный состав источников излучения. Фотометрические и энергетические характеристики источников излучения	2	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
	Итого	2	
2 Оптическая система и ее функции	Угол зрения. Глубина резкости. Относительное отверстие. Фокусное расстояние	2	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
	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	2	ОК-3, ОПК-4, ПК-9

Согласована на портале № 21789

	накопления и считывания. Принципы работы датчиков изображения ближнего, среднего и дальнего ИК диапазонов.		
	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	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
	Итого	4	
5 Способы адаптации датчиков изображения к изменяющимся условиям работы	Автоматические регулировки чувствительности, режимов разложения. Гамма и апертурные корректоры.Двойная коррелированная выборка	4	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
	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	ОК-3, ОПК-4, ПК-9
	Итого	4	
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
1 семестр				
1 Свойства оптического излучения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОК-3, ОПК-4, ПК-9	Контрольная работа, Расчетная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение расчетных работ	15		
	Итого	19		
2 Оптическая система и ее функции	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОК-3, ОПК-4, ПК-9	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		

Согласована на портале № 21789

	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
3 Твердотельные датчики изображения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОК-3, ОПК-4, ПК-9	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Реферат, Тест, Экзамен
	Написание рефератов	28		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Выполнение расчетных работ	15		
	Итого	52		
4 Параметры и характеристики датчиков изображения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-3, ОПК-4, ПК-9	Выступление (доклад) на занятии, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	13		
5 Способы адаптации датчиков изображения к изменяющимся условиям работы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-3, ОПК-4, ПК-9	Расчетная работа, Реферат, Тест, Экзамен
	Написание рефератов	10		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	15		
6 Цифровые телевизионные камеры на основе твердотельных матричных преобразователей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-3, ОПК-4, ПК-9	Расчетная работа, Реферат, Тест, Экзамен
	Написание рефератов	15		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	21		
Итого за семестр		128		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		164		

9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. 1. Проработка лекционного материала
2. 2. Подготовка к практическим занятиям.
3. 3. Подготовка к лабораторным занятиям
4. 4. Выполнение творческих заданий (реферат)
5. 5. Расчетно-графические работы

Согласована на портале № 21789

9.2. Темы рефератов

1. Проработка лекционного материала
2. Подготовка к практическим занятиям.
3. Подготовка к лабораторным занятиям
4. Выполнение творческих заданий (реферат)
5. Расчетно-графические работы

9.3. Темы расчетных работ

1. Проработка лекционного материала
2. Подготовка к практическим занятиям.
3. Подготовка к лабораторным занятиям
4. Выполнение творческих заданий (реферат)
5. Расчетно-графические работы
6. Проработка лекционного материала
7. Подготовка к практическим занятиям.
8. Подготовка к лабораторным занятиям
9. Выполнение творческих заданий (реферат)
10. Расчетно-графические работы

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
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	26	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	18	44	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

Согласована на портале № 21789

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.)
2. Шрайбер Г. Инфракрасное излучение в электронике. – ДМК Пресс, 2009. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=843

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методические указания к лабораторным работам / Кирпиченко Ю.Р. – 2012. – 40 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k16
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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Согласована на портале № 21789

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

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

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

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

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

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

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

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

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

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

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

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

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

Согласована на портале № 21789

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

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

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

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

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

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

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

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

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

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

Согласована на портале № 21789

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

Согласована на портале № 21789

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Цифровые телевизионные датчики

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Активное зрение роботов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2017 года

Разработчик:
- доцент каф. ТУ Ю. Р. Кирпиченко

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21789

1. Введение

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

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

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

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	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.; Должен 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.; Должен владеть навыками настройки и регулировки телевизионных датчиков изображения при установке и технической эксплуатации, измерения их характеристик.;
ОПК-4	способностью реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации	
ПК-9	способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы	

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

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

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

Согласована на портале № 21789

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОК-3

ОК-3: готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

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

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы и средства, позволяющие развиваться как личности и развивать свой творческий потенциал	планировать свое время, расставлять приоритеты, ставить цели и достигать их	навыками планирования своего времени, определения приоритетов актуальных на данный момент задач, постановки и достижения целей
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Выступление (доклад) на занятии; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Выступление (доклад) на занятии; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Экзамен;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;	• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования;	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;
Удовлетворительно (пороговый	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми	• Работает при прямом наблюдении;

Согласована на портале № 21789

уровень)		для выполнения простых задач;	

2.2 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способностью реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации.

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

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	принципы построения систем активного зрения роботов и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения видеоинформации	реализовывать новые принципы построения систем активного зрения роботов и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения видеоинформации	навыками построения систем активного зрения роботов и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения видеоинформации с учетом новых современных принципов
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Выступление (доклад) на занятии; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Выступление (доклад) на занятии; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Экзамен;

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

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

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

Согласована на портале № 21789

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

2.3 Компетенция ПК-9

ПК-9: способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Принципы построения, структурные схемы, особенности эксплуатации, методы и современные средства автоматизации проектирования ТВ-каме на твердотельных датчиках изображения	Применять современные методы расчета и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных телевизионных систем в соответствии с техническим заданием с использованием методов, приемов и средств автоматизации проектирования	Первичными навыками настройки и регулировки узлов и устройств телевизионных систем при их производстве, установке и технической эксплуатации
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Выступление (доклад) на занятии; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Выступление (доклад) на занятии; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает физические основы преобразования «свет-сигнал» в датчи-	• Умеет применять соответствующий физико-математический аппа-	• Навыками применения физико-математического аппарата для рас-

Согласована на портале № 21789

	ках изображения, математические модели преобразования;	рат для расчета параметров и характеристик датчиков изображения;	чета характеристик датчиков изображения;
Хорошо (базовый уровень)	• Понимает физические основы преобразования «свет-сигнал» в датчиках изображения, математические модели преобразования;	• Умеет рассчитать основные характеристики процесса преобразования «свет-сигнал»;	• Владеет разными способами представления информации, пакетами прикладных программ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Дает определения основных понятий физики работы датчиков изображения; Знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике ;	• Умеет работать с пакетами прикладных программ; Умеет представлять результаты своей работы ;	• Владеет терминологией в области моделирования процессов преобразования «свет-сигнал»;

3 Типовые контрольные задания

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

3.1 Тестовые задания

– 1. Какими факторами обусловлено деление инфракрасного участка спектра на поддиапазоны?

– 2. Чем отличаются источники излучения, имеющие разную цветовую температуру?

– 3. Какая характеристика источника излучения определяется цветовой температурой?

– 4. Каким термином характеризуется свечение поверхности первичного или вторичного источника источника света?

– 5. От чего зависит освещенность, воспринимаемая телевизионной камерой?

– 6. Приведите примеры первичных и вторичных источников излучения.

– 7. Перечислите факторы, определяющие качество объектива.

– 8. Чем отличается частотно-контрастная характеристика от функции передачи модуляции?

– 9. Какой параметр объектива характеризует яркость сформированного им изображения?

– 10. Как связана глубина резкости с фокусным расстоянием, относительным отверстием и форматом объектива?

– 11. Что собой представляет спот-фильтр и каково его назначение?

– 12. Назовите основные критерии деления ЭОП на поколения.

– 13. Чем отличается квантовая эффективность от квантового выхода?

– 14. От чего зависит величина коэффициента преобразования светового потока излучения ЭОП?

– 15. Назовите основные схемы организации матричных ПЗС.

– 16. Назовите основные достоинства и недостатки матричных ПЗС с кадрово-строчным переносом.

– 17. Почему предпочтение, как правило, отдается выходным устройствам с меньшим значением выходной емкости?

– 18. Почему квантовая эффективность ПЗС с обратной засветкой выше квантовой эффективности ПЗС с фронтальной засветкой?

– 19. Какое влияние оказывают микролинзы на характеристики ПЗС?

Согласована на портале № 21789

– 20. Как изменяется разрешающая способность ПЗС при увеличении размера матрицы и неизменном количестве пикселей?

– 21. Какие параметры и характеристики ПЗС влияют на ширину динамического диапазона?

– 22. Перечислите основные недостатки КМОП-матрицы с пассивным пикселем.

– 23. Назовите основные области применения КМОП-матриц.

– 24. Назовите основные оптические материалы, используемые в объективах тепловизионных камер.

– 25. Назовите основные области применения тепловизионных приемников излучения.

3.2 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

3.3 Темы докладов

– Характеристики источников излучения
– Оптическая система

3.4 Темы контрольных работ

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

3.5 Экзаменационные вопросы

– 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. 13.Варианты организации чересстрочного разложения в ПЗС со строчным переносом. 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.

3.6 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.

Согласована на портале № 21789

– 5. Характеристики тепловизионных датчиков изображения.

3.7 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

4 Методические материалы

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

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

4.1. 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.)

4.2. 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.)

2. Шрайбер Г. Инфракрасное излучение в электронике. – ДМК Пресс, 2009. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=843

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методические указания к лабораторным работам / Кирпиченко Ю.Р. – 2012. – 40 с. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k16

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.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

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

Согласована на портале № 21789