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

Датчики телевизионно-вычислительных систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Цифровое телерадиовещание**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2016 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	110	110	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: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18347

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 40 от «12» 4 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа 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 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ТУ _____ Ю. Р. Кирпиченко

Заведующий обеспечивающей каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

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

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

Эксперты:

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

Согласована на портале № 18347

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 следующие дисциплины: Физика, Электроника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-8 умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов;

– ПК-9 умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ;

– ПК-16 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;

В результате изучения дисциплины студент 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 расчета и проектирования ТВ датчиков изображения;

– **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.

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)	110	110
Выполнение расчетных работ	20	20

Согласована на портале № 18347

Оформление отчетов по лабораторным работам	13	13
Проработка лекционного материала	9	9
Написание рефератов	36	36
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	32	32
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
7 семестр						
1 Свойства оптического излучения	3	2	0	14	19	ПК-16, ПК-8, ПК-9
2 Оптическая система и ее функции	3	2	4	8	17	ПК-16, ПК-8, ПК-9
3 Электронно-оптические преобразователи	3	2	0	4	9	ПК-16, ПК-8, ПК-9
4 Датчики изображения на основе ПЗС	9	2	4	39	54	ПК-16, ПК-8, ПК-9
5 КМОП - датчики изображения	3	2	0	21	26	ПК-16, ПК-8, ПК-9
6 Характеристики ПЗС и КМОП датчиков изображения	6	4	8	13	31	ПК-16, ПК-8, ПК-9
7 Организация считывания и обработки сигнала в ПЗС и КМОП датчиках изображения	3	2	0	5	10	ПК-16, ПК-8, ПК-9
8 Тепловые приемники излучения	6	2	0	6	14	ПК-16, ПК-8, ПК-9
Итого за семестр	36	18	16	110	180	
Итого	36	18	16	110	180	

Согласована на портале № 18347

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 излучения, их разно-видности, основные характеристики.	3	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	3	
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.	3	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	3	
3 Электронно-оптические преобразователи	Поколения ЭОП. Устройство и принцип работы современных ЭОП. Характеристики ЭОП. Области применения.	3	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	3	
4 Датчики изображения на основе ПЗС	Накопление. Организация переноса зарядовых пакетов. Линейные ПЗС. Архитектура матричных ПЗС: полнокадровые, матрицы с кадровым и строчным переносом, мат-рицы с временной задержкой накопления. Выходное устройство	9	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	9	
5 КМОП - датчики изображения	Функциональная схема КМОП датчика изображения. Принципы построения фоточувствительных ячеек. Совре-менные достижения в области развития КМОП датчиков изображения	3	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	3	
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-16, ПК-8, ПК-9

Согласована на портале № 18347

	Итого	6	
7 Организация считывания и обработки сигнала в ПЗС и КМОП датчиках изображения	Двойная коррелированная выборка. Выбор разрядности АЦП. Особенности считывания и обработки в КМОП дат-чиках изображения.	3	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	3	
8 Тепловые приемники излучения	Современные охлаждаемые и неохлаждаемые приемники излучения. Критерии качества и показатели эффективности работы приемников излучения.	6	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
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							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины								
1 Физика	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Электроника			+	+	+			+

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

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

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПК-8	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест, Реферат

Согласована на портале № 18347

ПК-9	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест, Реферат
ПК-16	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест, Реферат

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-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
4 Датчики изображения на основе ПЗС	Исследование сигналов управления работой теле-визионной передающей камеры на матрице ПЗС со строчным переносом	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
6 Характеристики ПЗС и КМОП датчиков изображения	Измерение разрешающей способности ПЗС камеры	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Исследование средств адаптации ПЗС камер к из-менению 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. Фотометрические и энергетиче-	2	ПК-16, ПК-8, ПК-

Согласована на портале № 18347

	ские характеристики источников излучения		9
	Итого	2	
2 Оптическая система и ее функции	Угол зрения. Глубина резкости. Относительное отверстие. Фокусное расстояние	2	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	2	
3 Электронно-оптические преобразователи	Усиление яркости изображения	2	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	2	
4 Датчики изображения на основе ПЗС	Организация накопления и переноса в структурах ПЗС	2	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	2	
5 КМОП - датчики изображения	Варианты построения фоточувствительных элементов	2	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	2	
6 Характеристики ПЗС и КМОП датчиков изображения	Чувствительность, разрешающая способность датчиков изображения	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
7 Организация считывания и обработки сигнала в ПЗС и КМОП датчиках изображения	Выбор разрядности АЦП. Двойная коррелированная выборка. Гамма коррекция	2	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	2	
8 Тепловые приемники излучения	Преобразование теплового изображения в видеосигнал	2	ПК-16, ПК-8, ПК-9
	Итого	2	
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	3	ПК-16, ПК-8, ПК-9	Контрольная работа, Расчетная работа, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение расчетных работ	10		
	Итого	14		

Согласована на портале № 18347

2 Оптическая система и ее функции	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3		Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
3 Электронно-оптические преобразователи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3		Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	4		
4 Датчики изображения на основе ПЗС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-16, ПК-8, ПК-9	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Реферат, Тест, Экзамен
	Написание рефератов	20		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Выполнение расчетных работ	10		
	Итого	39		
5 КМОП - датчики изображения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-16, ПК-8, ПК-9	Реферат, Тест, Экзамен
	Написание рефератов	16		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	21		
6 Характеристики ПЗС и КМОП датчиков изображения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		Выступление (доклад) на занятии, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	13		
7 Организация считывания и обработки сигнала в ПЗС и КМОП датчиках изображения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		Расчетная работа, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
8 Тепловые приемники	Подготовка к практиче-	4		Расчетная работа, Тест,

Согласована на портале № 18347

излучения	ским занятиям, семинарам			Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
Итого за семестр		110		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		146		

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

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
6. Проработка лекционного материала
7. Подготовка к практическим занятиям.
8. Подготовка к лабораторным занятиям
9. Выполнение творческих заданий (реферат)
10. 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
7 семестр				
Защита отчета		5	5	10

Согласована на портале № 18347

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

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 № 18347

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. Ишанин Г.Г. Источники и приемники излучения. Пособие по решению задач. - 2006. - 85 с. (Практические занятия) [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/43615?category_pk=bibliography
3. 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.)

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

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

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

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

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

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

Согласована на портале № 18347

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

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

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

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

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

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

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

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

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

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

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

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

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

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

Согласована на портале № 18347

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

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

Согласована на портале № 18347

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

Датчики телевизионно-вычислительных систем

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

Учебный план набора 2016 года

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

Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18347

1. Введение

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

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

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

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-16	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	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;; Должен уметь • применять соответствующий физико-математический аппарат для расчета параметров и характеристик датчиков изображения; • использовать результаты освоения дисциплины для сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования ТВ датчиков изображения;; Должен 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.;
ПК-9	умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	
ПК-8	умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов	

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	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 18347

уровень)		для выполнения простых задач	

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-16

ПК-16: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

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	Основные направления развития и современный отечественный и зарубежный опыт в технической реализации ТВ- датчиков изображения	Систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования	Навыками работы с оригинальными отечественными и зарубежными публикациями по проблемам повышения качества изображения датчиков изображения
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; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • 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)	• Знает основные параметры и характеристики датчиков изображения, энергетических и световых величин, необходимых для технической реализации ТВ датчиков изображения;	• Умеет использовать результаты освоения дисциплины для сбора и анализа исходных данных для технической реализации ТВ датчиков изображения;	• Навыками собирать и анализировать научно-техническую информацию необходимую для технической реализации ТВ датчиков изображения;
Хорошо (базовый уровень)	• Имеет представление об основных метрологических параметрах и характеристиках датчи-	• Умеет работать со справочной, научной и технической литературой; Применяет методы	• Критически осмысливает полученные знания; Компетентен в различных ситуациях (ра-

Согласована на портале № 18347

	ков изображения оптической системы, энергетических и световых величин;	решения задач оптимизации при расчете характеристик ТВС ;	бота в междисциплинарной команде) ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Дает определения основных параметров и.характеристик датчиков изображения;	• Умеет представлять результаты своей работы;	• Владеет навыками работы со справочной литературой;

2.2 Компетенция ПК-9

ПК-9: умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.

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, 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; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • 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)	• Знает физические основы преобразования	• Умеет применять соответствующий физико-	• Навыками применения физико-математиче-

Согласована на портале № 18347

	«свет-сигнал» в датчиках изображения, математические модели преобразования;	математический аппарат для расчета параметров и характеристик датчиков изображения;	ского аппарата для расчета 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»;

2.3 Компетенция ПК-8

ПК-8: умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов.

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	Основные параметры и характеристики датчиков изображения, энергетических и световых величин, необходимых для расчета и проектирования	Использовать результаты освоения дисциплины для сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования ТВ датчиков изображения	Навыками собирать и анализировать научно-техническую информацию необходимую для расчета и проектирования ТВ датчиков изображения
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; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Реферат; • Экзамен;

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

Согласована на портале № 18347

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает основные параметры и характеристики датчиков изображения, энергетических и световых величин, необходимых для расчета и проектирования;	• Умеет использовать результаты освоения дисциплины для сбора и анализа исходных данных для технической реализации ТВ датчиков изображения;	• Навыками собирать и анализировать научно-техническую информацию необходимую для расчета и проектирования ТВ датчиков изображения;
Хорошо (базовый уровень)	• Имеет представление об основных метрологических параметрах и характеристиках датчиков изображения оптической системы, энергетических и световых величин;	• Умеет работать со справочной, научной и технической литературой; Применяет методы решения задач оптимизации при расчете характеристик ТВС ;	• Критически осмысливает полученные знания; Компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде) ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Дает определения основных параметров и характеристик датчиков изображения;	• Умеет представлять результаты своей работы;	• Владеет навыками работы со справочной литературой;

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? 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.

Согласована на портале № 18347

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 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. 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. 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.

3.5 Темы контрольных работ

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

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. 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.)

Согласована на портале № 18347

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. Ишанин Г.Г. Источники и приемники излучения. Пособие по решению задач. - 2006. - 85 с. (Практические занятия) [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/43615?category_pk=bibliography
3. 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.)

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 № 18347