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

Измерительное телевидение

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль): **Аудиовизуальная техника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	24	24	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные занятия	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	60	60	часов
5	Самостоятельная работа	48	48	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Зачет: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 3725

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 33 от «19» 10 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 2015-03-06 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ТУ	_____	Курячий М. И.
Заведующий обеспечивающей каф. ТУ	_____	Газизов Т. Р.

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

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

Эксперты:

доцент Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)	_____	Богомолов С. И.
доцент Кафедра телевидения и управления (ТУ)	_____	Булдаков А. Н.
доцент Кафедра телевидения и управления (ТУ)	_____	Булдаков А. Н.

Согласована на портале № 3725

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина «Измерительное телевидение» обеспечивает подготовку студентов, специализирующихся в области цифрового телерадиовещания.

1.2. Задачи дисциплины

– В процессе изучения дисциплины студенты изучают технику и технологию проведения объективных и субъективных измерений сигналов аналоговых и цифровых телевизионных систем, качества и артефактов изображений и видеоряда на выходе указанных систем; методы обработки и интерпретации результатов измерений и принципов измерительного телевидения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Измерительное телевидение» (Б1.В.ДВ.7.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Радиотехнические цепи и сигналы, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Системы записи аудио- и видеосигналов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-2 способностью реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** принципы измерительного телевидения и измерений параметров телевизионных сигналов; связь параметров с искажениями изображения; методы измерения искажений изображений и видеоряда; алгоритмы обработки и методы интерпретации результатов объективных и субъективных измерений.

– **уметь** анализировать характеристики и параметры телевизионных измерительных систем (ТИС); проводить измерения параметров телевизионного сигнала на отдельных участках кадра и на кадре в целом; объективные (инструментальные) и субъективные измерения качества и артефактов отдельного кадра телевизионного изображения и видеопотока.

– **владеть** способами проектирования ТИС; методиками проведения телевизионных измерений и обработки их результатов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	60	60
Лекции	24	24
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	18	18
Самостоятельная работа (всего)	48	48
Оформление отчетов по лабораторным работам	18	18
Проработка лекционного материала	8	8
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	22	22
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость час	108	108

Согласована на портале № 3725

Зачетные Единицы Трудоемкости	3.0	3.0

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	Принципы измерительного телевидения	2	2	0	3	7	ПК-2
2	Анализ структуры телевизионных измерительных систем	2	2	0	3	7	ПК-2
3	Диссекторные измерительные системы	4	2	0	4	10	ПК-2
4	Примеры построения диссекторных измерительных систем	4	4	0	5	13	ПК-2
5	Оптимальная и квазиоптимальная фильтрация видеосигнала в ТИС	4	2	6	10	22	ПК-2
6	Особенности построения ТИС на приборах с накоплением энергии	2	2	0	3	7	ПК-2
7	Цифровая обработка информации в телевизионных измерительных системах	2	2	6	9	19	ПК-2
8	Программно-реализуемые и процессорные варианты построения ТИС и их проектирование	4	2	6	11	23	ПК-2
	Итого	24	18	18	48	108	

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 Принципы измерительного телевидения	Характеристики систем вещательного телевидения. Особенности систем измерительного телевидения. Информативность оптического изображения. Измерение параметров	2	ПК-2

Согласована на портале № 3725

	оптического изображения. Информационные свойства видеосигнала. Основные алгоритмы телевизионных измерений. Межкадровая фильтрация и измерение динамических параметров объекта. Телевизионные измерения с использованием многосигнальных телевизионных датчиков (ТВД). Классификация телевизионных измерительных систем.		
	Итого	2	
2 Анализ структуры телевизионных измерительных систем	Структурные схемы ТИС. Структурная схема ТВД. Выбор стандарта разложения и ТВД для ТИС. Организация режимов работы ТИС.	2	ПК-2
	Итого	2	
3 Диссекторные измерительные системы	Диссекторы и их основные характеристики. Устройство и принцип действия диссектора. Ток сигнала диссектора. Шумы диссектора и отношение сигнал/шум. Режим питания блока диссектора. Работа диссекторной системы в режиме поиска и обнаружения объекта. Поисковые развертки. Алгоритмы работы оптимальных обнаружителей. Оптимизация основных параметров ДИС в режиме поиска и обнаружения. Работа диссекторной системы в режиме слежения за объектом и измерения его координат. Следящие развертки. Способы формирования сигнала ошибки. Оптимизация основных параметров системы в режиме слежения и измерения координат.	4	ПК-2
	Итого	4	
4 Примеры построения диссекторных измерительных систем	Диссекторная система для измерения координат модулированного источника оптического излучения. Диссекторная система технического зрения роботов. Диссекторная система для поверки манометров. Диссекторная система с радиус-векторной следящей разверткой для сортировки кристаллов.	4	ПК-2
	Итого	4	
5 Оптимальная и квазиоптимальная фильтрация видеосигнала в ТИС	Максимизация отношения сигнал/шум. Минимизация погрешности измерения временного положения фронта видеосигнала. Оптимизация	4	ПК-2

Согласована на портале № 3725

	измерительных алгоритмов обработки видеосигнала от подвижных объектов. Оптимизация режима обнаружения ТИС. Межкадровая фильтрация видеосигнала в ТИС. Особенности обработки видеоинформации в телевизионном дальномере.		
	Итого	4	
6 Особенности построения ТИС на приборах с накоплением энергии	Телевизионная измерительная система со следящим ТВД. Телевизионная измерительная система с обзорным и следящим ТВД. Структура цифровых устройств определения координат объекта. Генератор стробов. Цифровые дискриминаторы. Цифровой фильтр ТИС. Синхрогенератор. Телевизионное следящее устройство. Особенности применения приборов с зарядовой связью в ТИС.	2	ПК-2
	Итого	2	
7 Цифровая обработка информации в телевизионных измерительных системах	Представление и преобразование цифровых сигналов в ТИС. Двумерная фильтрация телевизионных изображений. Рекурсивно-сепарабельные устройства обработки видеоинформации. Нелинейная обработка телевизионных изображений. Двумерная децимация видеоданных и их обработка. Точная рекурсивная обработка цифровых данных. Особенности построения каналов слежения цифровых ТИС.	2	ПК-2
	Итого	2	
8 Программно-реализуемые и процессорные варианты построения ТИС и их проектирование	Принципы построения аппаратных и программных средств ТИС с использованием вычислителей. Контроллеры связи телевизионных датчиков с микроЭВМ. Программно-реализуемый координатор для телевизионной системы управления платформой. Спектрозональное ТВ-устройство для подсчета числа объектов. Использование телевизионно-вычислительных устройств в медицине и в биологии. Телевизионное устройство для измерения размеров и скорости транспортных средств. Применение методов имитационного моделирования для проектирования ТИС. Моделирующие и стендовые средства для разработки и	4	ПК-2

Согласована на портале № 3725

	исследования ТИС.		
	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 представ-лены 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	Радиотехнические цепи и сигналы					+	+	+	+
2	Физика	+	+	+	+				
Последующие дисциплины									
1	Системы записи аудио- и видеосигналов	+	+	+	+	+	+	+	+

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 занятия	Самостоятельная работа	
ПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Компонент своевременности, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 3725

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
5 Оптимальная и квазиоптимальная фильтрация видеосигнала в ТИС	Измерение характеристик сигналов и шумов в телевизионном изображении	6	ПК-2
	Итого	6	
7 Цифровая обработка информации в телевизионных измерительных системах	Измерение разрешающей способности и четкости телевизионного изображения	6	ПК-2
	Итого	6	
8 Программно-реализуемые и процессорные варианты построения ТИС и их проектирование	Измерение координатных искажений телевизионного изображения	6	ПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Принципы измерительного телевидения	Изучение основных алгоритмов телевизионных измерений	2	ПК-2
	Итого	2	
2 Анализ структуры телевизионных измерительных систем	Анализ структурных схем ТИС	2	ПК-2
	Итого	2	
3 Диссекторные измерительные системы	Оптимизация основных параметров системы в режиме слежения и измерения координат	2	ПК-2
	Итого	2	
4 Примеры построения диссекторных измерительных систем	Расчет параметров диссекторной системы технического зрения роботов	4	ПК-2
	Итого	4	
5 Оптимальная и квазиоптимальная фильтрация видеосигнала в ТИС	Оптимизация измерительных алгоритмов обработки видеосигнала от подвижных объектов	2	ПК-2
	Итого	2	

Согласована на портале № 3725

6 Особенности построения ТИС на приборах с накоплением энергии	Разработка структур цифровых устройств определения координат объекта	2	ПК-2
	Итого	2	
7 Цифровая обработка информации в телевизионных измерительных системах	Расчет дискриминационных характеристик каналов слежения цифровых ТИС	2	ПК-2
	Итого	2	
8 Программно-реализуемые и процессорные варианты построения ТИС и их проектирование	Изучение методов имитационного моделирования для проектирования ТИС	2	ПК-2
	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 Принципы измерительного телевидения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-2	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
2 Анализ структуры телевизионных измерительных систем	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-2	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
3 Диссекторные измерительные системы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-2	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	0		
	Итого	4		
4 Примеры построения диссекторных измерительных систем	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-2	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного	1		

Согласована на портале № 3725

	материала			
	Итого	5		
5 Оптимальная и квазиоптимальная фильтрация видеосигнала в ТИС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-2	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	10		
6 Особенности построения ТИС на приборах с накоплением энергии	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-2	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
7 Цифровая обработка информации в телевизионных измерительных системах	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-2	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	9		
8 Программно-реализуемые и процессорные варианты построения ТИС и их проектирование	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-2	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	11		
Итого за семестр		48		
Итого		48		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные 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				

Согласована на портале № 3725

Защита отчета		20	20	40
Компонент своевременности	4	4	4	12
Контрольная работа	9	9	9	27
Опрос на занятиях	7	7	7	21
Итого максимум за период	20	40	40	100
Нарастающим итогом	20	60	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. 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. – ISBN 978-5-86889-540-1. – 50 экз. (анл (5), счз1 (3), счз5 (2), аул (40)). (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

2. Казанцев Г.Д. Измерительное телевидение: учеб. пособие / Г.Д. Казанцев, М.И. Курячий, И.Н. Пустынский. – 288 с. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/liblink/file2.pdf

3. Курячий М.И., Костевич А.Г., Гальчук И.В. Пространственно-временная ранговая обработка изображений в видеоинформационных системах: моногр. – Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, – 120 с. – ISBN 978-5-86889-671-2. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k60.pdf

Согласована на портале № 3725

12.2. Дополнительная литература

1. Цифровая обработка изображений: пер. с англ. / Р.С. Гонсалес, Р.Э. Вудс; пер. П.А. Чочиа. – М.: Техносфера, 2005. – 1070 с. ¬– ISBN 5-94836-028-8. – 11 экз. (анл (3), счз1 (1), счз5 (1), аул (6)). (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)
2. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB: Пер. с англ. / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс; пер. : В.В. Чепыжов. – М.: Техносфера, 2006. – 615 с. – ISBN 5-94836092-X. – 30 экз. (анл (5), счз1 (1), счз5 (1), аул (23)). (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Голиков Е. Н., Каменский А.В., Квасников М. Б., Лысак О. Ю., Маланин М.Ю., Савичева Е. А., Халецкая И. А., Курячий М.И. Руководство пользователя программным обеспечением Imatest. - Томск: ТУСУР, 2014. – 447 с. Электронный ресурс, 2014. (Пособие по практическим занятиям) [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k64.doc
2. Голиков Е.Н., Курячий М.И. Лабораторный практикум по дисциплинам «Измерительное телевидение» и «Телевизионные измерения» Работа № 1 «Измерение характеристик сигналов и шумов в телевизионном изображении», 35 стр. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g10.doc
3. Каменский А.В., Маланин М.Ю., Курячий М.И.Лабораторный практикум по дисциплинам «Измерительное телевидение» и «Телевизионные измерения» Работа № 2 «Измерение разрешающей способности и четкости телевизионного изображения», 36 стр. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/liblink/k63.doc
4. Квасников М.Б., Савичева Е.А., Курячий М.И. Лабораторный практикум по дисциплинам «Измерительное телевидение» и «Телевизионные измерения» Работа № 3 « Измерение координатных искажений телевизионного изображения », 17 стр. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k62.doc
5. . Курячий М.И., Презентация по дисциплине: "Измерительное телевидение". 204 слайда. Электронный ресурс, 2014. (Пособие по самостоятельной работе студентов) [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/liblink/file1.pptx

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. не требуется

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

специализированные телевизионные и вычислительные лаборатории кафедры телевидения и управления ТУСУР.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 3725

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

Измерительное телевидение

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль): **Аудиовизуальная техника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **4**
Семестр: **7**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

- доцент каф. ТУ Курячий М. И.

Зачет: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 3725

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-2	способностью реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов	Должен знать принципы измерительного телевидения и измерений параметров телевизионных сигналов; связь параметров с искажениями изображения; методы измерения искажений изображений и видеоряда; алгоритмы обработки и методы интерпретации результатов объективных и субъективных измерений.; Должен уметь анализировать характеристики и параметры телевизионных измерительных систем (ТИС); проводить измерения параметров телевизионного сигнала на отдельных участках кадра и на кадре в целом; объективные (инструментальные) и субъективные измерения качества и артефактов отдельного кадра телевизионного изображения и видеопотока.; Должен владеть способами проектирования ТИС; методиками проведения телевизионных измерений и обработки их результатов.;

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

Согласована на портале № 3725

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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов.

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	программы экспериментальных исследований и методы обработки результатов	реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов	методами выбора технических средств и обработки результатов
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Зачет;

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;;

Согласована на портале № 3725

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

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 Темы опросов на занятиях

– Характеристики систем вещательного телевидения. Особенности систем измерительного телевидения. Информативность оптического изображения. Измерение параметров оптического изображения. Информационные свойства видеосигнала. Основные алгоритмы телевизионных измерений. Межкадровая фильтрация и измерение динамических параметров объекта. Телевизионные измерения с использованием многосигнальных телевизионных датчиков (ТВД). Классификация телевизионных измерительных систем.

– Структурные схемы ТИС. Структурная схема ТВД. Выбор стандарта разложения и ТВД для ТИС. Организация режимов работы ТИС.

– Диссекторы и их основные характеристики. Устройство и принцип действия диссектора. Ток сигнала диссектора. Шумы диссектора и отношение сигнал/шум. Режим питания блока диссектора. Работа диссекторной системы в режиме поиска и обнаружения объекта. Поисковые развертки. Алгоритмы работы оптимальных обнаружителей. Оптимизация основных параметров ДИС в режиме поиска и обнаружения. Работа диссекторной системы в режиме слежения за объектом и измерения его координат. Следящие развертки. Способы формирования сигнала ошибки. Оптимизация основных параметров системы в режиме слежения и измерения координат.

– Диссекторная система для измерения координат модулированного источника оптического излучения. Диссекторная система технического зрения роботов. Диссекторная система для поверки манометров. Диссекторная система с радиус-векторной следящей разверткой для сортировки кристаллов.

– Максимизация отношения сигнал/шум. Минимизация погрешности измерения временного положения фронта видеосигнала. Оптимизация измерительных алгоритмов обработки видеосигнала от подвижных объектов. Оптимизация режима обнаружения ТИС. Межкадровая фильтрация видеосигнала в ТИС. Особенности обработки видеоинформации в телевизионном дальномере.

– Телевизионная измерительная система со следящим ТВД. Телевизионная измерительная система с обзорным и следящим ТВД. Структура цифровых устройств определения координат объекта. Генератор стробов. Цифровые дискриминаторы. Цифровой фильтр ТИС. Синхрогенератор. Телевизионное следящее устройство. Особенности применения приборов с зарядовой связью в ТИС.

– Представление и преобразование цифровых сигналов в ТИС. Двумерная фильтрация телевизионных изображений. Рекурсивно-сепарабельные устройства обработки видеоинформации. Нелинейная обработка телевизионных изображений. Двумерная децимация видеоданных и их обработка. Точная рекурсивная обработка цифровых данных. Особенности построения каналов слежения цифровых ТИС.

– Принципы построения аппаратных и программных средств ТИС с использованием вычислителей. Контроллеры связи телевизионных датчиков с микроЭВМ. Программно-реализуемый координатор для телевизионной системы управления платформой. Спектрозональное ТВ-устройство для подсчета числа объектов. Использование телевизионно-вычислительных устройств в медицине и в биологии. Телевизионное устройство для измерения размеров и скорости транспортных средств. Применение методов имитационного моделирования для проектирования ТИС. Моделирующие и стендовые средства для разработки и исследования ТИС.

Согласована на портале № 3725

3.2 Темы контрольных работ

– Принципы построения телевизионных измерительных приборов Методы субъективной оценки искажений и помех в телевизионном изображении Проведение измерений с использованием телевизионных испытательных таблиц и изображений Методы измерения отношения сигнала к помехе в видеосигнале Расчет световых характеристик фотоэлектрических преобразователей Расчет контрастно-частотных характеристик телевизионных электросветовых преобразователей. Оценка линейных и нелинейных искажений в телевизионном канале. Методики оптимизации процессов измерения и контроля в телевизионных системах.

3.3 Зачёт

– Измерения и контроль в телевидении Качественные показатели телевизионных изображений Телевизионные испытательные изображения Измерения помех в телевидении Измерения характеристик телевизионных светоэлектрических преобразователей Измерения характеристик телевизионных электросветовых преобразователей Измерения характеристик телевизионного канала Измерения в автоматизированных системах телевизионного вещания

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. 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. – ISBN 978-5-86889-540-1. – 50 экз. (анл (5), счз1 (3), счз5 (2), аул (40)). (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

2. Казанцев Г.Д. Измерительное телевидение: учеб. пособие / Г.Д. Казанцев, М.И. Курячий, И.Н. Пустынский. – 288 с. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/liblink/file2.pdf

3. Курячий М.И., Костевич А.Г., Гальчук И.В. Пространственно-временная ранговая обработка изображений в видеоинформационных системах: моногр. – Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, – 120 с. – ISBN 978-5-86889-671-2. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k60.pdf

4.2. Дополнительная литература

1. Цифровая обработка изображений: пер. с англ. / Р.С. Гонсалес, Р.Э. Вудс; пер. П.А. Чочиа. – М.: Техносфера, 2005. – 1070 с. ¬– ISBN 5-94836-028-8. – 11 экз. (анл (3), счз1 (1), счз5 (1), аул (6)). (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)

2. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB: Пер. с англ. / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс; пер. : В.В. Чепыжов. – М.: Техносфера, 2006. – 615 с. – ISBN 5-94836092-X. – 30 экз. (анл (5), счз1 (1), счз5 (1), аул (23)). (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Голиков Е. Н., Каменский А.В., Квасников М. Б., Лысак О. Ю., Маланин М.Ю., Савичева Е. А., Халецкая И. А., Курячий М.И. Руководство пользователя программным обеспечением Imatest. - Томск: ТУСУР, 2014. – 447 с. Электронный ресурс, 2014. (Пособие по практическим занятиям) [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k64.doc

2. Голиков Е.Н., Курячий М.И. Лабораторный практикум по дисциплинам «Измерительное телевидение» и «Телевизионные измерения» Работа № 1 «Измерение характеристик сигналов и шумов в телевизионном изображении», 35 стр. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g10.doc

3. Каменский А.В., Маланин М.Ю., Курячий М.И.Лабораторный практикум по дисциплинам «Измерительное телевидение» и «Телевизионные измерения» Работа № 2 «Измерение разрешающей способности и четкости телевизионного изображения», 36 стр. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/liblink/k63.doc

Согласована на портале № 3725

4. Квасников М.Б., Савичева Е.А., Курячий М.И. Лабораторный практикум по дисциплинам «Измерительное телевидение» и «Телевизионные измерения» Работа № 3 « Измерение координатных искажений телевизионного изображения », 17 стр. Электронный ресурс, 2014. [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k62.doc

5. . Курячий М.И., Презентация по дисциплине: "Измерительное телевидение". 204 слайда. Электронный ресурс, 2014. (Пособие по самостоятельной работе студентов) [Электронный ресурс]. - http://tu.tusur.ru/upload/liblink/file1.pptx

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. не требуется

Согласована на портале № 3725