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

Зрение роботов

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: **2**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	16	16	часов
2	Практические занятия	32	32	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	14	14	часов
5	Всего аудиторных занятий	78	78	часов
6	Самостоятельная работа	66	66	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 2 семестр
Курсовая работа (проект): 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21883

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 №_____.

Разработчики:

старший преподаватель каф. ТУ _____ Е. В. Зайцева

доцент каф. ТУ _____ М. И. Курячий

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:

доцент каф. ТУ _____ А. Н. Булдаков

Согласована на портале № 21883

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучение общих принципов построения систем зрения роботов, принципов функционирования отдельных частей системы зрения роботов, методов формирования и ввода изображения. Кроме того, целью преподавания дисциплины является ознакомление с возможностями систем зрения роботов и их назначение в современном мире.

1.2. Задачи дисциплины

– анализ существующие решения на рынке систем зрения роботов, грамотная эксплуатация существующих систем, разработка, проектирование и создание таких систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Зрение роботов» (Б1.Б.2) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Системы видеоконтроля, Устройства генерирования и формирования цифровых сигналов.

Последующими дисциплинами являются: Видеоаналитика, Видеоэкспертиза, Математические методы управления роботами, Математическое моделирование систем технического зрения.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-5 готовностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;

– ОПК-5 готовностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности;

– ПК-10 готовностью представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** принципы построения и функционирования основных узлов систем зрения роботов; основы анализа изображений сформированных системой зрения робота;

– **уметь** пользоваться руководящей и нормативной документацией при проектировании систем зрения роботов; анализировать данные полученные от системы зрения роботов;

– **владеть** навыками работы со специализированной контрольно-измерительной аппаратурой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	78	78
Лекции	16	16
Практические занятия	32	32
Лабораторные работы	16	16
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	66	66

Согласована на портале № 21883

Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	18	18
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	32	32
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

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	Курсовая работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр							
1 Формирование и ввод изображения	4	6	4	12	14	26	ОК-5, ОПК-5, ПК-10
2 Бинарные изображения: геометрические и топологические характеристики	4	6	0	6		16	ОК-5, ОПК-5, ПК-10
3 Области и сегментация изображений	4	6	4	16		30	ОК-5, ОПК-5, ПК-10
4 Края и их обнаружения	4	14	8	32		58	ОК-5, ОПК-5, ПК-10
Итого за семестр	16	32	16	66	14	144	
Итого	16	32	16	66	14	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Формирование и ввод изображения	Преобразование визуальной информация в электрические сигналы. Формирователи изображения.	4	ОПК-5
	Итого	4	

Согласована на портале № 21883

2 Бинарные изображения: геометрические и топологические характеристики	Классификация изображений. Бинарные изображения. Их характеристики	4	ОК-5, ОПК-5, ПК-10
	Итого	4	
3 Области и сегментация изображений	Алгоритмы сегментации. Разрывность. Подобие. Определение контуров. Определение порогового уровня и расширении области.	4	ОК-5, ОПК-5, ПК-10
	Итого	4	
4 Края и их обнаружения	Края. Алгоритмы идентификации объектов.	4	ОК-5, ОПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

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
Предшествующие дисциплины				
1 Системы видеоконтроля			+	+
2 Устройства генерирования и формирования цифровых сигналов	+			
Последующие дисциплины				
1 Видеоаналитика			+	+
2 Видеоэкспертиза			+	+
3 Математические методы управления роботами		+	+	+
4 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

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 21883

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	
ОК-5	+	+	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Расчетная работа, Отчет по курсовой работе, Отчет по практическому занятию
ОПК-5	+	+	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Расчетная работа, Отчет по курсовой работе, Отчет по практическому занятию

Согласована на портале № 21883

ПК-10	+	+	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Расчетная работа, Отчет по курсовой работе, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Формирование и ввод изображения	Реконструкция и фильтрация объекта изображений	4	ОК-5, ОПК-5, ПК-10
	Итого	4	
3 Области и сегментация изображений	Выделение объектов в видеопоследовательностях	4	ОК-5, ОПК-5, ПК-10
	Итого	4	
4 Края и их обнаружения	СТЗ для автоматического возвращения мобильного робота	4	ОК-5, ОПК-5, ПК-10
	Виртуальные граничные точки и контуры контрастных объектов	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
2 семестр			
1 Формирование и ввод изображения	Три основных подкласса зрения роботов: зрение низкого, среднего и высокого уровней.	6	ОПК-5
	Итого	6	
2 Бинарные изображения:	Топологические характеристики би-	6	ОПК-5

Согласована на портале № 21883

геометрические и топологические характеристики	нарных изображений – связность, остов, логические операции с изображениями		
	Итого	6	
3 Области и сегментация изображений	Проведение контуров и определение границы	6	ОПК-5
	Итого	6	
4 Края и их обнаружения	Локальный анализ	4	ОК-5, ОПК-5, ПК-10
	Глобальный анализ с помощью преобразования Хоуга	8	
	Глобальный анализ с помощью методов теории графов	2	
	Итого	14	
Итого за семестр		32	

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
2 семестр				
1 Формирование и ввод изображения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-5, ОПК-5, ПК-10	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	12		
2 Бинарные изображения: геометрические и топологические характеристики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-5, ОПК-5, ПК-10	Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
3 Области и сегментация изображений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-5, ОК-5, ПК-10	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		

Согласована на портале № 21883

	Итого	16		
4 Края и их обнаружения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-5, ОПК-5, ПК-10	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	32		
Итого за семестр		66		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36		Экзамен
Итого		102		

10. Курсовая работа (проект)

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта) представлены таблице 10.1.

Таблица 10. 1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта)

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр		
Проектирование системы технического зрения	8	ОК-5, ОПК-5, ПК-10
Методы обработки видеоинформации в системах зрения роботов	6	
Итого за семестр	14	

10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- Проектирование системы технического зрения с функцией сглаживания изображения
- Проектирование системы технического зрения с функцией локального улучшения качества
- Проектирование системы технического зрения с функцией определения кромок
- Проектирование системы технического зрения с функцией усреднения изображения
- Проектирование системы технического зрения с функцией усреднения окрестности
- Проектирование системы технического зрения с функцией выделения области объекта

Согласована на портале № 21883

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
2 семестр				
Домашнее задание	2	4	4	10
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе		5	15	20
Отчет по практическому занятию	1	2	2	5
Расчетная работа		5	15	20
Итого максимум за период	8	21	41	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	8	29	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)

Согласована на портале № 21883

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Цифровые системы автоматического регулирования: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2015. 216 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6244, дата обращения: 04.07.2017.
2. Системы реального времени: Учебное пособие / Гриценко Ю. Б. - 2017. 253 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6816, дата обращения: 04.07.2017.
3. Многоканальная цифровая система передачи информации.: Учебно-методическое пособие по выполнению расчетного задания, самостоятельной работы, курсового по дисциплине «Теория электрической связи». / Акулиничев Ю. П., Бернгардт А. С. - 2012. 42 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5861, дата обращения: 04.07.2017.

12.2. Дополнительная 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 (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
2. Цифровая обработка сигналов: Учебное пособие для вузов с грифом УМО. – Томск: ТУСУР, 2009. – 190 с. – ISBN 978-5-86889-286-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Оптические системы связи и обработки информации: Учебно-методическое по практическим занятиям и организации самостоятельной работы / Шарангович С. Н. - 2015. 47 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5503, дата обращения: 04.07.2017.
2. Многоканальные цифровые системы передачи: Методическое пособие к практическим занятиям по специальностям для всех технических направлений радиотехнического факультета / Демидов А. Я. - 2014. 25 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4185, дата обращения: 04.07.2017.
3. Дискретизация аналогового сигнала в цифровых системах связи: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе в компьютерной среде Design Center (PSpice) / Мелихов С. В., Ненахов А. В. - 2012. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2282, дата обращения: 04.07.2017.
4. Сегментация изображений: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Основы оптоинформатики" / Слядников Е. Е. - 2012. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2958, дата обращения: 04.07.2017.
5. Кодирование и шифрование информации в системах связи: Методические указания по курсовой работе / Голиков А. М. - 2016. 123 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6155, дата обращения: 04.07.2017.

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.

Согласована на портале № 21883

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

1. Не требуется

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.

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 -1 шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8 ГГц. -9 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7; Visual Studio 2010; Microsoft Office Visio 2013; Microsoft Office 2007; DiViLine ESKIZ-V Education – 9 шт.; Imatest Master V 4.5 – 9 шт.; ImageJ – 9 шт.

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; Доска магнитно-маркерная -1 шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8 ГГц. -9 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7; Visual Studio 2010; Microsoft Office Visio 2013; Microsoft Office 2007; DiViLine ESKIZ-V Education – 9 шт.; Imatest Master V 4.5 – 9 шт.; ImageJ – 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 класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8 ГГц. - 4 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 сфор-

Согласована на портале № 21883

мированности 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:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов

Согласована на портале № 21883

обучения может проводиться в несколько этапов.

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

Зрение роботов

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: **2**

Учебный план набора 2017 года

Разработчики:
- старший преподаватель каф. ТУ Е. В. Зайцева
- доцент каф. ТУ М. И. Курячий

Экзамен: 2 семестр
Курсовая работа (проект): 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21883

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-5	готовностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	Должен знать принципы построения и функционирования основных узлов систем зрения роботов; основы анализа изображений сформированных системой зрения робота; ; Должен уметь пользоваться руководящей и нормативной документацией при проектировании систем зрения роботов; анализировать данные полученные от системы зрения роботов; ; Должен владеть навыками работы со специализированной контрольно-измерительной аппаратурой.;
ОПК-5	готовностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности	
ПК-10	готовностью представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	

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 № 21883

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОК-5

ОК-5: готовностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом.

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	принципы построения и функционирования основных узлов систем зрения роботов; основы анализа изображений сформированных системой зрения робота;	пользоваться руководящей и нормативной документацией при проектировании систем зрения роботов;	навыками работы со специализированной контрольно-измерительной аппаратурой;
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Отчет по курсовой работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Защита курсовых проектов (работ); • Расчетная работа; • Отчет по курсовой работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Расчетная работа; • Отчет по курсовой работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

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 при-	• обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования	• контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;

Согласована на портале № 21883

	менимости;	проблем;	
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;

2.2 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: готовностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности.

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 и функционирования основных узлов систем зрения роботов;	анализировать данные полученные от системы зрения роботов;	навыками работы со специализированной контрольно-измерительной аппаратурой;
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Отчет по курсовой работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Защита курсовых проектов (работ); • Расчетная работа; • Отчет по курсовой работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; • Курсовая работа	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Расчетная работа; • Отчет по курсовой работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

Согласована на портале № 21883

		(проект);	

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

2.3 Компетенция ПК-10

ПК-10: готовностью представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.

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 и функционирования основных узлов систем зрения роботов; основы анализа изображений сформированных системой зрения робота;	пользоваться руководящей и нормативной документацией при проектировании систем зрения роботов; анализировать данные полученные от системы зрения роботов;	навыками работы со специализированной контрольно-измерительной аппаратурой;
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);

Согласована на портале № 21883

Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Отчет по курсовой работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Защита курсовых проектов (работ); • Расчетная работа; • Отчет по курсовой работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Расчетная работа; • Отчет по курсовой работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

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)	• 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;

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 домашних заданий

- Применение движения в сегментации. Аккумулятивная разность.
-
-
- Линейные и инвариантные к сдвигу системы цифровой обработки изображений
- Наиболее распространенные типы масок и соответствующие им обработки.
- Интервальное интегрирование в системах цифровой обработки изображений.

3.2 Темы опросов на занятиях

- Преобразование визуальной информация в электрические сигналы. Формирователи

Согласована на портале № 21883

изображения.

– Края. Алгоритмы идентификации объектов.

3.3 Экзаменационные вопросы

– Проведение контуров и определение границы
– Картографическая информация для решения задачи навигации
– Ранговая обработка изображений. Медианный фильтр.
– Рекурсивная обработка изображений в неортогональных (наклонных) направлениях.
– Интервальное дифференцирование в системах цифровой обработки изображений.
– Интервальное интегрирование в системах цифровой обработки изображений.
– Наиболее распространенные типы масок и соответствующие им обработки.
– Линейные и инвариантные к сдвигу системы цифровой обработки изображений
– Базовые операции и сигналы, используемые при обработке изображений.
– Метод инвариантного преобразования импульсной характеристики.
– Ошибки, возникающие в цифровых рекурсивных фильтрах из-за квантования данных.
– Пример вычисления дискретной свёртки с помощью графического алгоритма. Длина свёртки.
– Дискретная свёртка. Формулы дискретной свёртки.
– Вывести выражения равенства Парсеваля для дискретных сигналов во временной области, частотной области и в области z-образов.
– Привести с доказательством теоремы о свертке последовательностей и перемножении последовательностей (комплексная свёртка).
– Функция квантования.
– Дискретизация и квантование сигналов.
– Определение порогового уровня
– Областно-ориентированная сегментация
– Применение движения в сегментации. Аккумулятивная разность.

3.4 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

– Дискретизация и квантование сигналов.
– Определение порогового уровня
– Областно-ориентированная сегментация
– Применение движения в сегментации. Аккумулятивная разность.

3.5 Темы расчетных работ

– Интервальное интегрирование в системах цифровой обработки изображений.
– Интервальное дифференцирование в системах цифровой обработки изображений.
– Рекурсивная обработка изображений в неортогональных (наклонных) направлениях.
– Ранговая обработка изображений. Медианный фильтр.
– Наиболее распространенные типы масок и соответствующие им обработки.

3.6 Темы лабораторных работ

– СТЗ для автоматического возвращения мобильного робота
– Виртуальные граничные точки и контуры контрастных объектов
– Выделение объектов в видеопоследовательностях
– Реконструкция и фильтрация объекта изображений

3.7 Темы курсовых проектов (работ)

– Проектирование системы технического зрения с функцией сглаживания изображения
– Проектирование системы технического зрения с функцией локального улучшения качества
– Проектирование системы технического зрения с функцией определения кромок
– Проектирование системы технического зрения с функцией выделения области объекта
– Проектирование системы технического зрения с функцией усреднения окрестности

Согласована на портале № 21883

– Проектирование системы технического зрения с функцией усреднения изображения

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. Цифровые системы автоматического регулирования: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2015. 216 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6244, свободный.
2. Системы реального времени: Учебное пособие / Гриценко Ю. Б. - 2017. 253 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6816, свободный.
3. Многоканальная цифровая система передачи информации.: Учебно-методическое пособие по выполнению расчетного задания, самостоятельной работы, курсового по дисциплине «Теория электрической связи». / Акулиничев Ю. П., Бернгардт А. С. - 2012. 42 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5861, свободный.

4.2. Дополнительная 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 (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
2. Цифровая обработка сигналов: Учебное пособие для вузов с грифом УМО. – Томск: ТУСУР, 2009. – 190 с. – ISBN 978-5-86889-286-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Оптические системы связи и обработки информации: Учебно-методическое по практическим занятиям и организации самостоятельной работы / Шарангович С. Н. - 2015. 47 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5503, свободный.
2. Многоканальные цифровые системы передачи: Методическое пособие к практическим занятиям по специальностям для всех технических направлений радиотехнического факультета / Демидов А. Я. - 2014. 25 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4185, свободный.
3. Дискретизация аналогового сигнала в цифровых системах связи: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе в компьютерной среде Design Center (PSpice) / Мелихов С. В., Ненахов А. В. - 2012. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2282, свободный.
4. Сегментация изображений: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Основы оптоинформатики" / Слядников Е. Е. - 2012. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2958, свободный.
5. Кодирование и шифрование информации в системах связи: Методические указания по курсовой работе / Голиков А. М. - 2016. 123 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6155, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Не требуется

Согласована на портале № 21883