МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е. Троян
«19» 12 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЗРЕНИЕ РОБОТОВ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Активное зрение роботов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиотехнический факультет (РТФ)**
Кафедра: **Кафедра телевидения и управления (ТУ)**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
Лабораторные занятия	16	16	часов
Самостоятельная работа	92	92	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	часов
	5	5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	2

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.12.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск

Согласована на портале № 59108

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение общих принципов построения систем зрения роботов, принципов функционирования отдельных частей системы зрения роботов.
2. Изучение методов формирования и ввода изображения, обработка изображений.
3. Ознакомление с возможностями систем зрения роботов и их назначение в современном мире.

1.2. Задачи дисциплины

1. Формирование знаний, умений и навыков, позволяющих создавать системы зрения роботов.
2. Обучение эксплуатации систем. в которых используются зрительные технологии роботов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Индекс дисциплины: Б1.В.01.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы, основы математического моделирования и законы логики	Знает принципы работы системы формирования изображения
	ОПК-1.2. Умеет выявлять и формулировать проблемы и противоречия на естественнонаучном уровне, формулировать пути их решения, применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет решать задачи задачи по проектированию систем зрения роботов.
	ОПК-1.3. Владеет навыками использования системного подхода для решения задач профильной предметной области	Владеет навыками системного подхода для решения задач по проектированию систем зрения роботов

Согласована на портале № 59108

ОПК-2. Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации	ОПК-2.1. Знает принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки, а также основные методы и средства проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации	Знает принципы экспериментальных исследований систем зрения роботов
	ОПК-2.2. Умеет реализовывать новые принципы и методы обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах	Умеет реализовывать новые принципы и методы обработки и передачи информации в системах передачи зрительной информации
	ОПК-2.3. Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом исследования современных инфокоммуникационных систем и/или их составляющих	Владеет опытом работы с системами зрения роботов
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 59108

ПКР-1. Способен использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы с целью совершенствования и созданию новых перспективных инфокоммуникационных систем	ПКР-1.1. Знает технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области систем технического зрения, действующие нормативные требования и государственные стандарты	Знает технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области систем технического зрения.
	ПКР-1.2. Умеет осуществлять патентный поиск, проводить сбор, анализ и систематизацию научно-исследовательской информации, формулировать цели и задачи научно-исследовательских работ в области создания и проектирования систем технического зрения	Умеет осуществлять патентный поиск, проводить сбор, анализ и систематизацию научно-исследовательской информации
	ПКР-1.3. Владеет навыками разработки и анализа вариантов создания устройств или систем активного зрения роботов на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции; прогноза последствий, поиска компромиссных решений в условиях многокритериальности	Владеет навыками разработки и анализа вариантов создания устройств или систем активного зрения роботов на основе синтеза накопленного опыта

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	52	52
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	92	92

Согласована на портале № 59108

Подготовка к тестированию	26	26
Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	32	32
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	34	34
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр						
1 Изображения формируемые системами зрения роботов	10	10	6	34	60	ОПК-1, ОПК-2, ПКР-1
2 Анализ и обработка изображений с целью получения особых признаков	8	8	10	58	84	ОПК-1, ОПК-2, ПКР-1
Итого за семестр	18	18	16	92	144	
Итого	18	18	16	92	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Изображения формируемые системами зрения роботов	Формирование и ввод изображения;	2	ОПК-1
	Бинарные изображения: геометрические и топологические характеристики;	2	ОПК-1
	Области и сегментация изображений;	2	ПКР-1
	Обработка непрерывных и дискретных изображений;	2	ОПК-2
	Края и их обнаружения;	2	ОПК-1, ОПК-2, ПКР-1
	Итого	10	
2 Анализ и обработка изображений с целью получения особых признаков	Карта отражательной способности: стереофотометрия и восстановление формы по полутонам;	2	ОПК-1
	Фотограмметрия и стереовидение;	2	ПКР-1
	Классификация образов;	2	ОПК-1, ОПК-2, ПКР-1
	Расширенные сферические образы;	2	ОПК-1
	Итого	8	

Согласована на портале № 59108

Итого за семестр	18	
Итого	18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Изображения формируемые системами зрения роботов	Светлота и цвет;	4	ОПК-1, ОПК-2, ПКР-1
	Обработка непрерывных и дискретных изображений	2	ОПК-1, ОПК-2, ПКР-1
	Пассивная навигация. Определение структуры по движению;	4	ОПК-1, ОПК-2, ПКР-1
	Итого	10	
2 Анализ и обработка изображений с целью получения особых признаков	Поле движения. Оптический поток;	4	ОПК-2, ПКР-1
	Многогранные объекты;	4	ПКР-1
	Итого	8	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Изображения формируемые системами зрения роботов	Изучение оборудования и готовых примеров приложений	6	ОПК-1, ОПК-2, ПКР-1
	Итого	6	
2 Анализ и обработка изображений с целью получения особых признаков	Изучение среды разработки и подключаемых библиотек.	5	ОПК-1, ОПК-2, ПКР-1
	Написание собственного приложения для камеры RealSence.	5	ОПК-1, ОПК-2, ПКР-1
	Итого	10	
Итого за семестр		16	
Итого		16	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Согласована на портале № 59108

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Изображения формируемые системами зрения роботов	Подготовка к тестированию	10	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	10	ОПК-1, ОПК-2, ПКР-1	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	14	ОПК-1, ОПК-2, ПКР-1	Лабораторная работа
	Итого	34		
2 Анализ и обработка изображений с целью получения особых признаков	Подготовка к тестированию	16	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	20	ОПК-1, ОПК-2, ПКР-1	Лабораторная работа
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	22	ОПК-1, ОПК-2, ПКР-1	Защита отчета по лабораторной работе
	Итого	58		
Итого за семестр		92		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		128		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	+	Защита отчета по лабораторной работе, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен
ОПК-2	+	+	+	+	Защита отчета по лабораторной работе, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен
ПКР-1	+	+	+	+	Защита отчета по лабораторной работе, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Согласована на портале № 59108

Формы контроля	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				
Защита отчета по лабораторной работе	0	6	12	18
Лабораторная работа	0	4	8	12
Тестирование	15	15	10	40
Экзамен				30
Итого максимум за период	15	25	30	100
Нарастающим итогом	15	40	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Обработка изображений и управление в системах автоматического обнаружения и сопровождения объектов : учебное пособие / Б. А. Алпатов, П. В. Бабаян, О. Е. Балашов, А. И. Степашкин. — Рязань : РГРТУ, 2011. — 234 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168288 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/168288#1.

2. Ганичев, А. В. Структурное распознавание образов : монография / А. В. Ганичев. — Тверь : ТвГТУ, 2018. — 108 с. — ISBN 978-5-7995-0961-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171318 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/171318#1.

Согласована на портале № 59108

7.2. Дополнительная литература

1. Куркина, М. В. Бинарные отношения в теории принятия решений и распознавания образов : учебно-методическое пособие / М. В. Куркина, М. А. Львова, В. В. Славский. — Ханты-Мансийск : ЮГУ, 2015. — 103 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149006 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/149006#1.

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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.).

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Лапко, А. В. Информационные средства оценивания состояний природных объектов по данным дистанционного зондирования на основе непараметрических методов распознавания образов : учебное пособие / А. В. Лапко. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-86433-810-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165888 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/165888#1.

2. Изместьев, А. Г. Фотограмметрия и дистанционные методы зондирования земли : учебное пособие / А. Г. Изместьев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 119 с. — ISBN 978-5-906888-77-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105396 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/105396.

3. Курбанисмаилов, З. М. Основы языка программирования C# : учебно-методическое пособие / З. М. Курбанисмаилов, Е. В. Кашкин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 93 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171462 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/171462#1.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной

Согласована на портале № 59108

мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория видеоинформационных технологий и цифрового телевидения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 217 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Телевизор Samsung LTD 19 - 8 шт.;
- Осциллограф GOS-620 - 8 шт.;
- Телевизор настенный Samsung LED 55 - 8 шт.;
- ТВ камера ACV-9002SCH Color - 8 шт.;
- Макет - 5 шт.;
- Принтер EPSON;
- Магнитно-маркерная (переносная);
- Магнитно-маркерная (напольная);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- DiViLine ESKIZ-V Education;
- Google Chrome;
- Microsoft Visio 2013;
- Microsoft Visual Studio 2010;
- Scilab;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория видеоинформационных технологий и цифрового телевидения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 217 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Телевизор Samsung LTD 19 - 8 шт.;
- Осциллограф GOS-620 - 8 шт.;
- Телевизор настенный Samsung LED 55 - 8 шт.;
- ТВ камера ACV-9002SCH Color - 8 шт.;
- Макет - 5 шт.;
- Принтер EPSON;
- Магнитно-маркерная (переносная);
- Магнитно-маркерная (напольная);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- DiViLine ESKIZ-V Education;
- Microsoft Visio 2013;
- Microsoft Visual Studio 2010;
- Octave 4.2.1;
- Scilab;

Согласована на портале № 59108

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

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

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)

Согласована на портале № 59108

1 Изображения формируемые системами зрения роботов	ОПК-1, ОПК-2, ПКР-1	Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Анализ и обработка изображений с целью получения особых признаков	ОПК-1, ОПК-2, ПКР-1	Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции

Согласована на портале № 59108

2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Цель работы системы машинного зрения:
   a. Получение символического описания того, что изображено
   b. Распознавание образов на изображении
   c. Обработка изображения для распознавания компьютером
   d. Классификация сцен
2. Входом системы машинного зрения служит
   a. Одно изображение
   b. Несколько изображений
   c. Одно или несколько изображений
3. Изначальные парадигмы машинного зрения
   a. Классификация сцен, анализ сцен, получение символического описания
   b. Обработка изображений, классификация сцен, анализ сцен
   c. Фильтрация изображений, классификация сцен, распознавание образов
   d. Обработка изображений, анализ изображения, распознавание образов
4. Простейшее для анализа являются изображения, позволяющие легко отделить:
   a. Объект от фона
   b. Объект от объекта
   c. Фон от сцены
   d. Образ от изображения
5. Что означает «Распознать объект»?
   a. Получение информации об объекте из изображения
   b. Классификация и анализ сцены
   c. Получение символического описания объекта
   d. Отнести его к тому к одному из известных классов
6. На какие два этапа разделяется получение описания по изображению?
   a. Обработка изображения, анализ изображения
   b. Анализ изображения, анализ сцены
   c. Классификация изображения, классификация сцены
   d. Анализ сцены, анализ объекта
7. Предварительная обработка изображения это:
   a. Анализ сцены

Согласована на портале № 59108

b. Анализ изображения
c. Фильтрация изображения
d. Классификация сцены

8. Поскольку на изображение, как правило, попадает большое число поверхностей окружающих предметов, то прежде чем использовать методы анализа изображения, его необходимо:
a. Разбить на области, соответствующие различным объектам
b. Классифицировать
c. Разбить на области, соответствующие различным сценам

9. Сколько уровней яркости содержат бинарные изображения
a. 2
b. 8
c. 255
d. 256

10. Наблюдаемое изображение сцены во многом зависит от:
a. Условий освещенности
b. Предварительной обработки
c. Зрительной системы человека
d. Разрешения изображения

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Характеристическая функция b(x, y) равна:
a. Нулю для всех точек изображения, соответствующих фону, и единице для точек на объекте
b. Нулю для всех точек изображения, соответствующих объекту, и единице для точек фона
c. Нулю для всех точек изображения, соответствующих сцены, и единице для точек фона
d. Нулю для всех точек изображения, соответствующих фона, и единице для точек сцены

2. Операция порогового разделения заключается в том, что характеристическая функция b(x, y) равна
a. Строго нулю в точках, где яркость больше некоторого порогового значения и единицы, где она не превосходит его
b. Нулю в точках, где яркость больше некоторого порогового значения и единицы, где она не превосходит его (или наоборот)
c. Нулю в точках, где освещенность больше некоторого порогового значения и единицы, где она не превосходит его

3. Геометрический центр это
a. Центр масс однородной фигуры той же формы
b. Центр масс однородного изображения
c. Центр изображения
d. Центр масс однородной фигуры того же размера

4. Расположение объекта в поле зрения это его
a. Ориентация
b. Направление
c. Ориентировка
d. Направленность

5. Какие два параметра служат для определения прямой на плоскости?
a. Расстояние от начала координат до прямой и угол между прямой и осью x, измеренный против часовой стрелки
b. Расстояние от начала координат до прямой и угол между прямой и осью x, измеренный по часовой стрелки
c. Расстояние от начала координат до прямой и угол между прямой и осью y, измеренный по часовой стрелки
d. Расстояние от оси x до прямой и угол между прямой и осью y, измеренный по часовой стрелки

6. Какие проекции используют для вычисления моментов нулевого, первого и второго

Согласована на портале № 59108

порядков области изображения:
a. Горизонтальную и вертикальную
b. Диагональную и горизонтальную
c. Диагональную и вертикальную
d. Диагональную, вертикальную и горизонтальную

7. Как будет выглядеть строка изображения [0,1,1,1,0,0,0,1,1,0,0,0,0] закодированная с переменной длиной кодовой последовательности?
a. [0,1,0,1,0]
b. [1,4,3,2,3]
c. [1,0,0,0,1,1,1,0,0,1,1,1,1]
d. [1,4,3,2,4]
8. Первая разность дискретных бинарных изображений равна:
a. +1 там, где значения элемента изображения меняется с 0 на 1, и –1 там, где оно изменяется с 1 на 0
b. +1 там, где значения элемента изображения меняется с 1 на 0, и –1 там, где оно изменяется с 0 на 1
9. Моменты каких порядков дают исчерпывающую информацию, которая требуется для определения положения и ориентации области?
a. Нулевого и первого порядков
b. Первого и второго порядков
c. Нулевого первого и второго порядков
10. Если строка начинается с противоположного символа, то первым символом кода устанавливается
a. Единица
b. Ноль

9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ

1. Какую плату RealSense вы использовали?
2. На каком расстоянии работает данная плата?
3. Для чего Intel разрабатывал данную плату?
4. Сколько сенсоров на плате? Их назначение?
5. Каким требованиям должен соответствовать ПК для подключения этой платы?
6. Варианты применения плат RealSense?
7. Как камера осуществляет 3D-реконструкцию, какие готовые приложение позволяют это осуществить?
8. Как камера осуществляет распознавание рук, какие готовые приложение позволяют это осуществить?
9. Как камера осуществляет слежку за зрачками человека, какие готовые приложение позволяют это осуществить?
10. Какова точность при 3D-реконструкции, распознавание рук и слежкой за зрачками человека?
11. Как эту технологию можно применить в ТУСУРе?
12. Какую среду разработки вы использовали?
13. Какие библиотеки самые популярные для работы с RealSense?
14. Какие библиотеки используются для активации отдельных сенсоров?
15. Какие функции используются в библиотеках для активации отдельных сенсоров?
16. Имеется ли программное ограничение аппаратных возможностей платы?
17. Почему нельзя использовать процессор младше 6-го поколения Intel?
18. Какие функции имеются в библиотеках?
19. Какие библиотеки необходимы для осуществления 3D-реконструкции?
20. Какие библиотеки необходимы для осуществления распознавания рук?
21. Какие библиотеки необходимы для осуществления слежки за зрачками человека?
22. Можно ли программно увеличить точность при 3D-реконструкции, распознавание рук и слежкой за зрачками человека?

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Изучение оборудования и готовых примеров приложений

Согласована на портале № 59108

2. Изучение среды разработки и подключаемых библиотек.
3. Написание собственного приложения для камеры RealSence.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными

Согласована на портале № 59108

возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 59108

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТУ
протокол № 59 от «28» 11 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ТУ	Т.Р. Газизов	Согласовано, dccabe2f-73cc-455a-90f8-2fcc230a841e
Заведующий обеспечивающей каф. ТУ	Т.Р. Газизов	Согласовано, dccabe2f-73cc-455a-90f8-2fcc230a841e
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. ТУ	А.Н. Булдаков	Согласовано, d65c269c-f546-4509-b920-73aeef59fee4
Старший преподаватель, каф. ТУ	А.В. Бусыгина	Согласовано, 7d0bdef1-6f57-4269-9fbe-4beb03053805

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. ТУ	А.В. Каменский	Разработано, cf21ff24-2b27-4f68-bb7f-8fe19f923784

Согласована на портале № 59108