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

СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

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	12	12	часов
Лабораторные занятия	12	12	часов
Самостоятельная работа	102	102	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	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 № 59366

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение принципов построения систем технического зрения.
2. Расширение знаний в области формирования и обработки изображений, в системах технического зрения.
3. Изучение возможностей систем технического зрения.

1.2. Задачи дисциплины

1. Формирование знаний, умений и навыков, проектирования систем технического зрения и их эксплуатации.
2. Формирование знаний по повышению эффективности работ систем технического зрения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Индекс дисциплины: Б1.В.ДВ.05.01.
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		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПКР-3. Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формированию плана развития, выработке и внедрению научно обоснованных решений по оптимизации сети связи	ПКР-3.1. Знает методы и подходы к формированию каналов связи для активного зрения роботов	Знает методы и подходы к формированию каналов связи для систем технического зрения
	ПКР-3.2. Умеет осуществлять поиск, анализировать и оценивать информацию, необходимую для эффективного выполнения задачи планирования, анализировать перспективы технического развития и новые технологии	Умеет осуществлять поиск, анализировать и оценивать информацию, необходимую для эффективного выполнения задачи планирования, анализировать перспективы технического развития систем технического зрения
	ПКР-3.3. Владеет навыками анализа качества работы каналов и технических средств для систем технического зрения	Владеет навыками анализа систем технического зрения

Согласована на портале № 59366

ПКС-1. Способен разрабатывать перспективные методы приема, передачи и обработки сигналов, обеспечивающих рост технических характеристик при проектировании радиоэлектронной аппаратуры	ПКС-1.1. Знает методы приема, передачи и обработки сигналов в системах активного зрения роботов	Знает методы приема, передачи и обработки сигналов в системах технического зрения
	ПКС-1.2. Умеет разрабатывать модели и алгоритмы функционирования систем активного зрения роботов	Умеет разрабатывать модели и алгоритмы функционирования систем технического зрения
	ПКС-1.3. Владеет навыками проектирования аппаратных и программных средств активного зрения роботов	Владеет навыками проектирования аппаратных и программных средств технического зрения

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 4 зачетных единиц, 144 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	42	42
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	12	12
Лабораторные занятия	12	12
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	102	102
Подготовка к зачету с оценкой	27	27
Подготовка к тестированию	15	15
Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	30	30
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	30	30
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

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 Формирование изображений в системах технического зрения	2	2	8	68	80	ПКР-3, ПКС-1

Согласована на портале № 59366

2 Обработка изображений в системах технического зрения	16	10	4	34	64	ПКР-3, ПКС-1
Итого за семестр	18	12	12	102	144	
Итого	18	12	12	102	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 Формирование изображений в системах технического зрения	Сжатие изображений	2	ПКР-3, ПКС-1
	Итого	2	
2 Обработка изображений в системах технического зрения	Восстановление изображений	2	ПКР-3, ПКС-1
	Методы восстановления изображений	2	ПКР-3, ПКС-1
	Обработка цветных изображений	2	ПКР-3, ПКС-1
	Вейвлеты	2	ПКР-3, ПКС-1
	Морфологическая обработка изображений: дилатация и эрозия	2	ПКР-3, ПКС-1
	Морфологическая обработка изображений: выделение компонентов связности	2	ПКР-3, ПКС-1
	Сегментация изображений	2	ПКР-3, ПКС-1
	Распознавание объектов	2	ПКР-3, ПКС-1
	Итого	16	
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 Формирование изображений в системах технического зрения	Кодовая и меж пиксельная избыточность, стандарты сжатия	2	ПКР-3, ПКС-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 59366

2 Обработка изображений в системах технического зрения	Устранение шума на изображении	2	ПКР-3, ПКС-1
	Цветовые преобразования	2	ПКР-3, ПКС-1
	Быстрые вейвлетное преобразование	2	ПКР-3, ПКС-1
	Дилатация и эрозия	2	ПКР-3, ПКС-1
	Структурное распознавание	2	ПКР-3, ПКС-1
	Итого	10	
Итого за семестр		12	
Итого		12	

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 Формирование изображений в системах технического зрения	Получение с изображений данных для хроматической аберрации, шума, и полного графика Шеннона, а так же диаграммы звезды.	4	ПКР-3, ПКС-1
	Изучение снижения освещения на краях изображения и неоднородности освещенности пространства	4	ПКР-3, ПКС-1
	Итого	8	
2 Обработка изображений в системах технического зрения	Оценка цветовой точности, тонального ответа и чувствительности ISO.	4	ПКР-3, ПКС-1
	Итого	4	
Итого за семестр		12	
Итого		12	

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

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				

Согласована на портале № 59366

1 Формирование изображений в системах технического зрения	Подготовка к зачету с оценкой	18	ПКР-3, ПКС-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	10	ПКР-3, ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	20	ПКР-3, ПКС-1	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	20	ПКР-3, ПКС-1	Лабораторная работа
	Итого	68		
2 Обработка изображений в системах технического зрения	Подготовка к зачету с оценкой	9	ПКР-3, ПКС-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	5	ПКР-3, ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	10	ПКР-3, ПКС-1	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	ПКР-3, ПКС-1	Лабораторная работа
	Итого	34		
Итого за семестр		102		
Итого		102		

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.	
ПКР-3	+	+	+	+	Зачёт с оценкой, Защита отчета по лабораторной работе, Лабораторная работа, Тестирование
ПКС-1	+	+	+	+	Зачёт с оценкой, Защита отчета по лабораторной работе, Лабораторная работа, Тестирование

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

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				

Согласована на портале № 59366

Зачёт с оценкой	0	0	25	25
Защита отчета по лабораторной работе	0	10	20	30
Лабораторная работа	0	5	10	15
Тестирование	10	10	10	30
Итого максимум за период	10	25	65	100
Нарастающим итогом	10	35	100	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. 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.).

2. Рафиков, Р. А. Сигналы и электронные устройства : учебное пособие / Р. А. Рафиков. — Рязань : РГРТУ, 2011 — Часть 8 : Цифровые фильтры. Устройства на основе двоичного представления сигнала — 2011. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168206 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/168206#1.

7.2. Дополнительная литература

1. Гадзиковский, В. И. Методы проектирования цифровых фильтров : учебное пособие / В. И. Гадзиковский. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. — 416 с. — ISBN 978-5-9912-7003-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5142 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/5142#1.

Согласована на портале № 59366

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Дорохов, А. Н. Оптические измерения : учебное пособие / А. Н. Дорохов, В. М. Емельянов, В. В. Лентовский. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-907324-50-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/220250 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/220250#1.

2. Кирилловский, В. К. Современные оптические исследования и измерения : учебное пособие / В. К. Кирилловский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0989-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210458 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/210458#154.

3. Амос, Г. MATLAB. Теория и практика / Г. Амос ; перевод с английского Н. К. Смоленцев. — 5-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 416 с. — ISBN 978-5-97060-183-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/82814 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/82814#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 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.

Согласована на портале № 59366

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:
- Google Chrome;
- ImageJ;
- ImatestMaster V4.5;
- Octave 4.2.1;

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:
- Google Chrome;
- ImageJ;
- ImatestMaster V4.5;
- Octave 4.2.1;

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.

Согласована на портале № 59366

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)
1 Формирование изображений в системах технического зрения	ПКР-3, ПКС-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Обработка изображений в системах технического зрения	ПКР-3, ПКС-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 59366

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
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.

Согласована на портале № 59366

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. Какая категория имеет дело с образами, описанные с помощью количественных дескрипторов, таких как длина, площадь, текстура.
   а) основанные на теории решений
   б) основаны на объединение классов
   в) структурные методы
2. Какие методы занимаются изучением взаимного положения простейших составляющих изображения, как, например, при описании текстуры из параллельных линий, проходящих с постоянным шагом.
   а) статистические
   б) структурные
   в) спектральные
3. Для обнаружения перепадов яркости на изображении применяются дискретные аналоги производным, какого порядка.
   а) первого
   б) второго
   в) первого и второго
4. Термин сжатие данных означает?
   а) уменьшение объема данных
   б) уменьшение количества данных
   в) уменьшение информации данных
5. Выберите неверный вариант. Вейвлет «мексиканская шляпа» имеет следующие свойства:
   а) пропорционален второй производной от гауссовой функции плотности распределения
   б) имеет ненулевое среднее значение
   в) очень быстро убывает при модуль x стремящемся к бесконечности
6. Зеленый цвет видимого электромагнитного излучения (света) лежит в диапазоне длин волн.
   а) 500-570нм
   б) 485-500нм
   в) 625-740нм
7. Основоположником теории линейных систем является.
   а) Фурье
   б) Фредгольм
   в) Коши
8. Какой из нижеперечисленных методов наиболее эффективен по отношению к шуму.
   а) инверсная фильтрация
   б) низкочастотная фильтрация
   в) винеровская фильтрация
9. Какая модель создания цветов является предпочтительным для построения алгоритмов обработки изображений.
   а) RGB
   б) HSY
   в) CMY
10. Выберите неверный вариант ответа.
    а) существование БВП алгоритма зависит от наличия масштабирующей функции и не зависит ортогональности масштабирующих функций и соответствующих вейвелетов
    б) базисные функции фурье-преобразования гарантируют существование БПФ алгоритма

Согласована на портале № 59366

в) существование БВП алгоритма зависит от наличия масштабирующей функции и ортогональности системы масштабирующих функций и соответствующих вейвелетов

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Важнейшей операцией при оцифровке зрительной информации, основанной на визуальной избыточности, является.
   а) интерпретация изображения
   б) информация на изображении
   в) квантование изображения
2. Для вычисления дискретных градиентов, какие чаще всего используются операторы.
   а) Превитта и Собеля
   б) Робертса и Собеля
   в) Робертса и Превитта
3. Какие методы основаны на свойствах Фурье-спектра и используются, прежде всего, для обнаружения глобальной периодичности в изображении по имеющим большую энергию узким выбросам на спектре.
   а) статистические
   б) структурные
   в) спектральные
4. В методах распознавания, основанных на сопоставлении, каждый класс представляется _____, являющегося прототипом этого класса.
   а) вектором признаков образа
   б) виде деревьев
   в) виде символьных строк
5. Какой метод основан на устранении межэлементной избыточности близко расположенных пикселей путем выделения и кодирования только новой информации, содержащейся в каждом пикселе.
   а) кодирование битовых плоскостей
   б) кодирование с предсказанием
   в) кодирование без потерь с предсказанием

9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ

1. Факторы качества изображения, это?
2. Существенными особенностями диаграммы SFRplus являются?
3. Как рассчитывается MTF-асимметрия?
4. Что такое профиль однородности?
5. Какие факторы необходимо учитывать при выборе границ на тестовых таблицах?

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Получение с изображений данных для хроматической аберрации, шума, и полного графика Шеннона, а так же диаграммы звезды.
2. Изучение снижения освещения на краях изображения и неоднородности освещенности пространства
3. Оценка цветовой точности, тонального ответа и чувствительности ISO.

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

Согласована на портале № 59366

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 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;

Согласована на портале № 59366

– 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 № 59366

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 № 59366