МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **01.04.02 Прикладная математика и информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **Заочный и вечерний факультет (ЗиВФ)**
Кафедра: **Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	4	4	8	часов
Практические занятия	4	4	8	часов
Лабораторные занятия	4	4	8	часов
Самостоятельная работа	76	74	150	часов
Контрольные работы	2		2	часов
Подготовка и сдача зачета		4	4	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	90	90	180	часов
			4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Контрольные работы	3	1
Зачет	4	

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 76253

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Дисциплина «Обработка и Анализ изображений» предусматривает проведение практических занятий, написание реферата и получение различного рода консультаций. Целью дисциплины является формирование у студентов теоретической базы цифровой обработки изображений как дискретных двумерных сигналов и ознакомление с методами и средствами компьютерной обработки изображений.

1.2. Задачи дисциплины

1. Приобретение знаний современных принципов компьютерного кодирования изображений, в том числе методик цветового кодирования.
2. Приобретение знаний и навыков использования основных методов обработки изображений (геометрические преобразования, препарирование, фильтрация и др.).
3. Изучение методов и алгоритмов распознавания образов, численного описания изображений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (hard skills – HS).
Индекс дисциплины: Б1.О.02.14.
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-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает методологию математического моделирования	Из теории понимает методологию математического моделирования
	ОПК-3.2. Умеет создавать математические модели и использовать их в научной и познавательной деятельности, обосновывать применение методов вычислительной математики в научной и познавательной деятельности	Из практики может создавать математические модели и использовать их в научной и познавательной деятельности, обосновывать применение методов вычислительной математики в научной и познавательной деятельности
	ОПК-3.3. Владеет опытом анализа математических моделей и результатов их применения в конкретных предметных областях	Из теории и практики может выполнять анализ математических моделей и результатов их применения в конкретных предметных областях

Согласована на портале № 76253

ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.1. Знает принципы сбора и анализа информации, эксплуатации и создания информационных систем	Из теории понимает основы программных и профессиональных понятий в области обработки и анализа изображений при сборе и анализе информации, эксплуатации и создания информационных систем
	ОПК-4.2. Умеет эксплуатировать информационные системы, придерживаясь требований информационной безопасности, и анализировать данные, полученные с использованием информационных систем	Из практики может применять теоретические знания к использованию современных технологий в профессиональной деятельности в области обработки и анализа изображений
	ОПК-4.3. Владеет навыками комбинирования и адаптации информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности	Из теории и практических навыков может выполнять интерпретацию результатов исследований с помощью информационно-коммуникационных технологий в области обработки и анализа изображений
Профессиональные компетенции		
-	-	-

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, 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	
		3 семестр	4 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	26	14	12
Лекционные занятия	8	4	4
Практические занятия	8	4	4
Лабораторные занятия	8	4	4
Контрольные работы	2	2	
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	150	76	74
Подготовка к тестированию	49	24	25
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	58	24	34
Подготовка к контрольной работе	28	28	
Подготовка к зачету	15		15
Подготовка и сдача зачета	4		4
Общая трудоемкость (в часах)	180	90	90
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	2	2

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.

Согласована на портале № 76253

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 зачета)	Формируемые компетенции
3 семестр						
1 Определение целей и задач этапа проекта. Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта. Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта.	2	2	2	36	44	ОПК-3, ОПК-4
2 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.	2	2	2	40	46	ОПК-3, ОПК-4
Итого за семестр	4	4	4	76	88	
4 семестр						
3 Решение практических задач	4	4	4	74	86	ОПК-3, ОПК-4
Итого за семестр	4	4	4	74	86	
Итого	8	8	8	150	174	

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
3 семестр			
1 Определение целей и задач этапа проекта. Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта. Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта.	Регистрация и кодирование изображений. Методы и средства регистрации и ввода изображений в память компьютера. Принципы кодирования изображений. Методы и форматы для хранения изображений. Принципы сжатия изображений без потерь и с потерями. Кодирование цветных изображений. Теория цвета. Квантование цвета. Цветовые пространства и стандарты цветового кодирования (системы RGB, CMYK, HSB и другие). Компьютерная визуализация изображений. Методы и алгоритмы обработки изображений. Геометрические преобразования изображений. Масштабирование изображений. Зеркальные отражения изображений. Повороты изображений.	2	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	2	

Согласована на портале № 76253

2 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.	Поэлементные преобразования изображений. Препарирование изображений. Понятие lookup-таблицы. Бинаризация. Яркостный срез. Линейное контрастирование. Пилообразное контрастирование. Соляризация. Понятие гистограммы изображения. Эквализация. Восстановление изображений. Модели изображений и их искажений (смаз, расфокусировка, шум и т.п.). Фильтрация изображений. Масочная фильтрация. Нелинейная фильтрация. Алгебраические методы восстановления изображений. Выполнение логических и арифметических операций над изображениями. Проведение измерений на изображениях. Распознавание образов.	2	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
4 семестр			
3 Решение практических задач	1. Выбор тем для решения; 2. Выбор методов обработки изображений; 3. Выбор тестовых изображений; 4. Выполнение решения; 5) написание отчета.	4	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		8	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-3, ОПК-4
Итого за семестр		2	
Итого		2	

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
3 семестр			

Согласована на портале № 76253

1 Определение целей и задач этапа проекта. Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта. Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта.	1) запуск среды программирования Scilab и установка библиотек компьютерного зрения; 2) считывание изображений и преобразования в различные цветовые пространства; 3) геометрические преобразования изображений; 4) построение яркостных гистограмм	2	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	2	
2 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.	Выбор и применение методов компьютерного зрения среды Scilab к этому изображению	2	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
4 семестр			
3 Решение практических задач	Выбор практических задач обработки изображений для решения	4	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		8	

5.5. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.5.

Таблица 5.5. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Определение целей и задач этапа проекта. Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта. Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта.	Изучение цветовых пространств, геометрические преобразования, построение гистограмм	2	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	2	
2 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.	Разработка программ в среде Scilab	2	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
4 семестр			
3 Решение практических задач	Выбор задачи, выбор методов обработки, выбор изображений, применение методов, написание отчета	4	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		8	

Согласована на портале № 76253

5.6. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Определение целей и задач этапа проекта. Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта. Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта.	Подготовка к тестированию	12	ОПК-3, ОПК-4	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	12	ОПК-3, ОПК-4	Лабораторная работа
	Подготовка к контрольной работе	12	ОПК-3, ОПК-4	Контрольная работа
	Итого	36		
2 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.	Подготовка к тестированию	12	ОПК-3, ОПК-4	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	12	ОПК-3, ОПК-4	Лабораторная работа
	Подготовка к контрольной работе	16	ОПК-3, ОПК-4	Контрольная работа
	Итого	40		
Итого за семестр		76		
4 семестр				
3 Решение практических задач	Подготовка к зачету	15	ОПК-3, ОПК-4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	25	ОПК-3, ОПК-4	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	34	ОПК-3, ОПК-4	Лабораторная работа
	Итого	74		
Итого за семестр		74		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		154		

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Согласована на портале № 76253

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-3	+	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Лабораторная работа, Тестирование
ОПК-4	+	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Лабораторная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений / В. В. Селянкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 152 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/276455.

7.2. Дополнительная литература

1. Старовойтов, В. В. Получение и обработка изображений на ЭВМ : учебно-методическое пособие / В. В. Старовойтов, Ю. И. Голуб. — Минск : БНТУ, 2018. — 204 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/248324.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Обработка изображений с помощью OpenCV / Б. Г. Глория, Д. С. Оскар, Л. Э. Хосе, С. Г. Исмаэль. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 210 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90116.

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

Согласована на портале № 76253

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

Учебная вычислительная лаборатория / Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного 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. 74, 435 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Рабочая станция Aquarius Pro P30S79 Intel Core i7/4 Гб;
- RAM/500Гб HDD/LAN (10 шт.);
- Проектор ACER X125H DLP;
- Кондиционер;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Microsoft PowerPoint Viewer;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- Microsoft Word Viewer;
- Notepad++;
- Scilab;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная вычислительная лаборатория / Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного 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. 74, 435 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Рабочая станция Aquarius Pro P30S79 Intel Core i7/4 Гб;
- RAM/500Гб HDD/LAN (10 шт.);
- Проектор ACER X125H DLP;
- Кондиционер;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Microsoft PowerPoint Viewer;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- Microsoft Word Viewer;
- Notepad++;
- Scilab;

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.;

Согласована на портале № 76253

- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 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)
1 Определение целей и задач этапа проекта. Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта. Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта.	ОПК-3, ОПК-4	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 76253

2 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.	ОПК-3, ОПК-4	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Решение практических задач	ОПК-3, ОПК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

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 № 76253

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. К устройствам вывода графической информации относится: а) сканер б) монитор в) джойстик г) графический редактор
2. Наименьшим элементом изображения на графическом экране является: а) курсор б) символ в) пиксель г) линия
3. Пространственное разрешение монитора определяется как: а) количество строк на экране б) количество пикселей в строке в) размер видеопамяти г) произведение количества строк изображения на количество точек в строке
4. Цвет пикселя на экране монитора формируется из следующих базовых цветов: а) красного, синего, зелёного б) красного, жёлтого, синего в) жёлтого, голубого, пурпурного г) красного, оранжевого, жёлтого, зелёного, голубого, синего, фиолетового
5. Глубина цвета — это количество: а) цветов в палитре б) битов, которые используются для кодирования цвета одного пикселя в) базовых цветов г) пикселей изображения
6. Видеопамять предназначена для: а) хранения информации о цвете каждого пикселя экрана монитора б) хранения информации о количестве пикселей на экране монитора в) постоянного хранения графической информации г) вывода графической информации на экран монитора
7. Графическим объектом не является: а) рисунок б) текст письма в) схема г) чертёж
8. Графический редактор — это: а) устройство для создания и редактирования рисунков б) программа для создания и редактирования текстовых изображений в) устройство для печати рисунков на бумаге г) программа для создания и редактирования рисунков
9. Достоинство растрового изображения: а) чёткие и ясные контуры б) небольшой размер файлов в) точность цветопередачи г) возможность масштабирования без потери качества
10. Векторные изображения строятся из: а) отдельных пикселей б) графических примитивов в) фрагментов готовых изображений г) отрезков и прямоугольников

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. К устройствам ввода графической информации относится: а) принтер б) монитор в) мышь г) видеокарта
2. Растровым графическим редактором НЕ является: а) Gimp б) Paint в) Adobe Photoshop г) CorelDraw
3. Несжатое растровое изображение размером 64 х 512 пикселей занимает 32 Кб памяти.

Согласована на портале № 76253

Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения? а) 8 б) 16 в) 24 г) 256

4. Некое растровое изображение было сохранено в файле p1.bmp как 24-разрядный рисунок. Во сколько раз будет меньше информационный объём файла p2.bmp, если в нём это же изображение сохранить как 16-цветной рисунок? а) 1,5 б) 6 в) 8 г) размер файла не изменится
5. Рассчитайте объём видеопамяти, необходимой для хранения графического изображения, занимающего весь экран монитора с разрешением 1280 x 1024 и палитрой из 65 536 цветов. а) 2560 битов б) 2,5 Кб в) 2,5 Мб г) 256 Мб

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Распознавание объектов на RGB
2. Обработка спутниковых многоспектральных снимков . Расчет индексов
3. Машинное зрение
4. Обработка данных для выделения различных характеристик объектов
5. Обработка изображений в медицине
6. Идентификация личности по лицу
7. Обнаружение автомобиля
8. Определение формы интересующего нас объекта
9. Определение перемещения объекта
10. Наложение пространственных фильтров на снимок
11. Обработка изображений в целях охраны

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. 1) запуск среды программирования Scilab и установка библиотек компьютерного зрения; 2) считывание изображений и преобразования в различные цветовые пространства; 3) геометрические преобразования изображений; 4) построение яркостных гистограмм
2. Выбор и применение методов компьютерного зрения среды Scilab к этому изображению
3. Выбор практических задач обработки изображений для решения

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

Согласована на портале № 76253

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 9.4.

Таблица 9.4 – 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;
– 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

Согласована на портале № 76253

процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 81 от «19» 12 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73
Декан ЗиВФ	И.В. Осипов	Согласовано, 126832c4-9aa6-45bd-8e71-e9e09d25d010

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745
Старший преподаватель, каф. РЭТЭМ	А.Ю. Хомяков	Согласовано, a895711e-560a-4ef0-b416-953f14417f70

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. РЭТЭМ	М.Ю. Катаев	Разработано, 929f34b8-0cef-484f-b3aa-9d71c10f8183

Согласована на портале № 76253