МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Распознавание образов и сцен

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **01.04.02 Прикладная математика и информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Математическое и программное обеспечение вычислительных комплексов и компьютерных сетей**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные работы	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Самостоятельная работа	90	90	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 31064

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «17» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного 28.08.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

профессор ТУСУР, кафедра АСУ	_____	М. Ю. Катаев
Заведующий обеспечивающей каф. АСУ	_____	А. М. Кориков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФСУ	_____	П. В. Сенченко
Заведующий выпускающей каф. АСУ	_____	А. М. Кориков

Эксперты:

Доцент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ)	_____	А. И. Исакова
Заведующий кафедрой автоматизированных систем управления (АСУ)	_____	А. М. Кориков

Согласована на портале № 31064

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели 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

– Задачами дисциплины являются:

– - приобретение знаний современных принципов компьютерного кодирования изображений, в том числе методик цветового кодирования;

– - приобретение знаний и навыков использования основных методов обработки изображений (геометрические преобразования, препарирование, фильтрация и др.).

– - изучение математической теории цифровых интегральных преобразований и их специфических свойств;

– - изучение методов и алгоритмов распознавания образов, численного описания изображений.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Распознавание образов и сцен» (Б1.В.ДВ.2.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Алгоритмы и анализ их сложности, Дискретные и вероятностные математические модели, История и методология прикладной математики и информатики, Методы и алгоритмы параллельного программирования, Непрерывные математические модели, Объектно-ориентированные языки и системы программирования.

Последующими дисциплинами являются: Архитектура вычислительных комплексов, Обработка и анализ данных с помощью нейронных сетей.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

– ОПК-3 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение;

– ОПК-4 способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики;

– ПК-2 способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** - Методы обработки изображений на основе нечеткой логики; - Методы обработки изображений на основе эволюционных алгоритмов; - Методы обработки изображений на основе нейронных сетей; - Способы получения, хранения и представления цифровых изображений. - Математические методы обработки и анализа растровых изображений; - Цифровые форматы представления графических данных и их хранения; - Математические методы обработки изображений, в частности, основанные на непрерывных и дискретных преобразованиях;

– **уметь** - Производить выбор наиболее подходящего метода и разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи; - Реализовывать разработанный алгоритм с использованием языков программирования; - Проводить анализ корректности и вычислительной сложности алгоритмов и программ; - Применять математический и алгоритмический аппарат решения задач анализа и обработки изображений, использовать прикладные системы программирования; - Выполнять грамот-

Согласована на портале № 31064

ную постановку задач, возникающих при обработке изображений с использованием компьютерных систем; - Выполнять формализованное описание поставленных задач;

– **владеть** - навыками программирования на языках высокого уровня, а также работы в математических пакетах Matlab, MathCAD, Scilab; - Навыками разработки алгоритмов для решения задач обработки и анализа изображений.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа (всего)	90	90
Оформление отчетов по лабораторным работам	26	26
Проработка лекционного материала	14	14
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	50	50
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Основные понятия компьютерной обработки изображений. Улучшение визуального качества изображений путем поэлементного преобразования Реставрация и улучшение изображений Обработка и выделение контуров изображения Статистический анализ изображений Методы математической морфологии Спектральные методы обработки изображений Распознавание образов	18	36	90	144	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
Итого за семестр	18	36	90	144	
Итого	18	36	90	144	

Согласована на портале № 31064

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Основные понятия компьютерной обработки изображений. Улучшение визуального качества изображений путем поэлементного преобразования Реставрация и улучшение изображений Обработка и выделение контуров изображения Статистический анализ изображений Методы математической морфологии Спектральные методы обработки изображений Распознавание образов	Основные понятия. Объекты и признаки. Типы задач распознавания. Понятие алгоритма распознавания. Методы обучения. Функционал качества алгоритма. Эмпирический риск. Переобучение. Обобщающая способность. Скользящий контроль. Метрические алгоритмы классификации. Метод ближайшего соседа. Метод k ближайших соседей. Метод k взвешенных ближайших соседей. Метод парзеновского окна. Дискриминантный анализ. Линейный дискриминант Фишера. Методы снижения размерностей. Метод главных компонент. Байесовская теория решений. Оценка параметров вероятностной модели. Метод максимального правдоподобия. Максимизация апостериорной вероятности. Регрессия и классификация. Обзор методов оптимизации. Моделирование распознаваемого параметра. Моделирование наблюдаемой величины. Модели классификации. Алгебраический подход к решению задач распознавания иликлассификации. Алгебра над алгоритмами. EM-алгоритм. Скрытые параметры распределений. EM-алгоритм. Смесь Гауссиан. EM-алгоритм для распределения Стьюдента. Геометрические методы. Линейные решающие функции. Классификация объектов с помощью функций расстояния. Распознавание без учителя. Методы выделения кластеров. Статистические методы распознавания. Байесовский подход. Функция правдоподобия. Обучаемые классификаторы образов. Итеративные алгоритмы разделения гиперплоскостями. Структурные методы распознавания. Синтаксическое описание объектов.	18	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
	Итого	18	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Согласована на портале № 31064

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин
	1
Предшествующие дисциплины	
1 Алгоритмы и анализ их сложности	+
2 Дискретные и вероятностные математические модели	+
3 История и методология прикладной математики и информатики	+
4 Методы и алгоритмы параллельного программирования	+
5 Непрерывные математические модели	+
6 Объектно-ориентированные языки и системы программирования	+
Последующие дисциплины	
1 Архитектура вычислительных комплексов	+
2 Обработка и анализ данных с помощью нейронных сетей	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОК-3	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест
ОПК-3	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест
ОПК-4	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Тест
ПК-2	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 31064

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Основные понятия компьютерной обработки изображений. Улучшение визуального качества изображений путем поэлементного преобразования Реставрация и улучшение изображений Обработка и выделение контуров изображения Статистический анализ изображений Методы математической морфологии Спектральные методы обработки изображений Распознавание образов	Системы цветовых координат RGB, CMY, CMYK, HSI. Сокращение количества цветов. Методы квантования и кластеризации в цветовом пространстве (Вывод изображения на экран; Построение гистограммы изображения, изменение динамического диапазона изображения; Преобразование яркости и контрастности изображения; Изменение цветности изображения; Бинаризация изображений; Геометрические преобразования изображений. Масштабирование изображений).Улучшение качества изображений, фильтрация изображений, морфологические операторы (Искусственное наложение шума; Одномерный и двумерный сглаживающие фильтры; Одномерный и двумерный медианные фильтры; Высокочастотная фильтрация). Обнаружение границ и сегментация изображения. Выделение графических примитивов (Курсовые градиентные операторы; Нелинейные системы контрастирования изображений, метод Робертса, метод Собела; Статистический метод).Метод моментов. Определение значимых характеристик для распознавания изображения (Сегментация изображений; Проведение измерений на изображениях; Гистограммные признаки изображения; Описание изображения на основе метода моментов).Кластеризация изображений. Распознавание текста. Принятие решения (Морфологические операторы: эрозия, наращение; Морфологические фильтры).	36	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
	Итого	36	
Итого за семестр		36	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				

Согласована на портале № 31064

1 Основные понятия компьютерной обработки изображений. Улучшение визуального качества изображений путем поэлементного преобразования Реставрация и улучшение изображений Обработка и выделение контуров изображения Статистический анализ изображений Методы математической морфологии Спектральные методы обработки изображений Распознавание образов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	50	ОПК-4, ОК-3, ОПК-3, ПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	14		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	26		
	Итого	90		
Итого за семестр		90		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		126		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	3	3	4	10
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по индивидуальному заданию	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	23	23	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	46	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Согласована на портале № 31064

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Козлова, Л.А. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.А. Козлова; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск: [б. и.], 2012. - on-line, 128с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2208 (дата обращения: 14.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение: Учебное пособие для вузов. - М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 752 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

2. Гонсалес Р. С., Вудс Р. Э. Цифровая обработка изображений. - М.: Техносфера, 2005. - 1070 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)

3. Сэломон, Дэвид. Сжатие данных, изображений и звука: Учебное пособие для вузов: Пер.с англ. / Д. Сэломон ; пер. : В. В. Чепыжов. - М.: Техносфера, 2006. - 365[3] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Суслова, Т. И. Основы художественной композиции: Методические указания по подготовке к практическим занятиям [Электронный ресурс] / Суслова Т. И. — Томск: ТУСУР, 2012. — 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2335 (дата обращения: 14.06.2018).

2. Афанасьева, И. Г. Компьютерная обработка изображений: Методические указания по выполнению лабораторных работ и заданий самостоятельной подготовки [Электронный ресурс] / Афанасьева И. Г. — Томск: ТУСУР, 2010. — 50 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2561 (дата обращения: 14.06.2018).

Согласована на портале № 31064

12.3.2. 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.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. 1. Сайт лаборатории компьютерной графики и мультимедиа при факультете ВМиК МГУ http://graphics.cs.msu.ru/
2. 2. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.
3. www.elibrary.ru
4. 3. zbMATH – самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.
5. zbmath.org

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. 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 количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная вычислительная лаборатория / Лаборатория ГПО "Алгоритм"

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, 439 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочие станции Intel Celeron 1.7 (10 шт.);
- Проектор Acer X125H DLP;
- Экран проектора;
- Видеокамера (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

Согласована на портале № 31064

- 7-Zip
- Adobe Acrobat Reader
- Adobe Flash Player
- Blender
- Code::Blocks
- Far Manager
- Microsoft PowerPoint Viewer
- Microsoft Visual Studio 2013 Professional
- Microsoft Windows 7 Pro
- Scilab

13.1.3. 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.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

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

13.2. 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 зрениями** 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.

Согласована на портале № 31064

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. К устройствам ввода графической информации относится:
а) принтер
б) монитор
в) мышь
г) видеокарта

2. К устройствам вывода графической информации относится:
а) сканер
б) монитор
в) джойстик
г) графический редактор

3. Наименьшим элементом изображения на графическом экране является:
а) курсор
б) символ
в) пиксель
г) линия

4. 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

5. 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

6. Глубина цвета — это количество:
а) цветов в палитре
б) битов, которые используются для кодирования цвета одного пикселя
в) базовых цветов
г) пикселей изображения

7. 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

8. Графическим объектом не является:
а) рисунок
б) текст письма
в) схема
г) чертёж

Согласована на портале № 31064

9. 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

10. Достоинство растрового изображения:
а) чёткие и ясные контуры
б) небольшой размер файлов
в) точность цветопередачи
г) возможность масштабирования без потери качества

11. Векторные изображения строятся из:
а) отдельных пикселей
б) графических примитивов
в) фрагментов готовых изображений
г) отрезков и прямоугольников

12. Растровым графическим редактором НЕ является:
а) Gimp
б) Paint
в) Adobe Photoshop
г) CorelDraw

13. Несжатое растровое изображение размером 64 x 512 пикселей занимает 32 Кб памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?
а) 8
б) 16
в) 24
г) 256

14. 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-цветный рисунок?
а) 1,5
б) 6
в) 8
г) размер файла не изменится

15. Сканируется цветное изображение размером 25 x 30 см. Разрешающая способность сканера 300 x 300 dpi, глубина цвета — 3 байта. Какой информационный объём будет иметь полученный графический файл?
а) примерно 30 Мб
б) примерно 30 Кб
в) около 200 Мб
г) примерно 10 Мб

16. 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

Согласована на портале № 31064

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Какие классы данных (форматы) представления пикселов изображения существуют?
2. Какие типы растровых изображений?
3. С какими форматами графических файлов можно работать?
4. Какие аргументы функции imshow изменяют контраст полутонового изображения при его выводе на экран?
5. Какие вы знаете функции преобразования типов изображений?
6. Каким образом осуществляется дискретизация сигнала?
7. Как выбирается величина шага дискретизации?
8. Каким образом осуществляется квантование сигнала?
9. Что такое гистограмма?
10. Какая функция используется для получения гистограммы?
11. В чем отличие гистограммы полутонового изображения от гистограммы палитрового изображения?
12. Что такое эквализация гистограммы изображения? Какая функция выполняет эквализацию?
13. Какие типы фильтров создает функция по формированию масок фильтров?
14. В чем заключается алгоритм двумерной свертки?
15. В каких функциях присутствует алгоритм двумерной свертки?
16. В чем отличие алгоритма медианной фильтрации от алгоритма фильтрации с помощью операции усреднения с порогом?
17. Какие типы шумов известны для изображений?
18. Для каких целей можно использовать функцию свертки для изображений?
19. Каким образом можно сформировать маску линейного фильтра по желаемой АЧХ?
20. Какая функция позволяет сформировать двумерный фильтр из одномерного?
21. Что обуславливает искажения изображения при его формировании?
22. Какие логические операции над бинарными изображениями вы знаете?
23. В чем назначение структурообразующего элемента в морфологических операциях?
24. Для чего используются морфологические операции?
25. Какие морфологические операции обработки изображения относятся к базовым?
26. Какие операции являются комбинированием эрозии и дилатации?
27. Какие функции выполняют операции эрозии и дилатации, замыкания, размыкания?
28. В чем заключается сегментация изображения?
29. Какие признаки используются для сегментации?
30. В чем заключается метод выращивания областей, использующийся для сегментации изображения?
31. В чем заключается метод разделения, использующийся для сегментации изображения?
32. Что является входными параметрами функции сегментации методом разделения?
33. В чем заключается преобразование яркостного среза?
34. Какие параметры возвращает функция impixel?
35. Какие функции используются для выполнения двумерного прямого и обратного преобразования Фурье?
36. Зачем используется двумерная дискретизация? Приведите примеры функции дискретизации.

14.1.3. Темы докладов

1. Цель и задачи курса, краткие исторические сведения о развитии методов обработки графических изображений.
2. Задачи обработки графических изображений.
3. Теоретические основы процессов формирования цифровых изображений графических объектов

1. Регистрация визуальной информации
2. Представление изображений в цифровой форме Формирование изображений в цифровой форме – регистрация, дискретизация и квантование по уровню.
3. Представление цветных изображений.

Согласована на портале № 31064

1. Преобразование изображений в пространственной области.

2. Методы поэлементной обработки изображений: логарифмические, степенные, кусочно-линейные функции преобразования яркости изображения, улучшение изображения с помощью гистограмм.

3. Методы окрестностной обработки: свертка и корреляция.

1. Маски фильтров для усиления краев и подчеркивания границ, удаления шума, сглаживания изображений.

2. Комбинирование методов пространственного улучшения.

3. Обработка и восстановление цветных изображений

14.1.4. Темы опросов на занятиях

Основные понятия. Объекты и признаки. Типы задач распознавания. Понятие алгоритма распознавания. Методы обучения. Функционал качества алгоритма. Эмпирический риск. Переобучение. Обобщающая способность. Скользящий контроль. Метрические алгоритмы классификации. Метод ближайшего соседа. Метод k ближайших соседей. Метод k взвешенных ближайших соседей. Метод парзеновского окна. Дискриминантный анализ. Линейный дискриминант Фишера. Методы снижения размерностей. Метод главных компонент. Байесовская теория решений. Оценка параметров вероятностной модели. Метод максимального правдоподобия. Максимизация апостериорной вероятности. Регрессия и классификация. Обзор методов оптимизации. Моделирование распознаваемого параметра. Моделирование наблюдаемой величины. Модели классификации. Алгебраический подход к решению задач распознавания или

классификации. Алгебра над алгоритмами. EM-алгоритм. Скрытые параметры распределений. EM-алгоритм. Смесь Гауссиан. EM-алгоритм для распределения Стьюдента. Геометрические методы. Линейные решающие функции. Классификация объектов с помощью функций расстояния. Распознавание без учителя. Методы выделения кластеров. Статистические методы распознавания. Байесовский подход. Функция правдоподобия. Обучаемые классификаторы образов. Итеративные алгоритмы разделения гиперплоскостями. Структурные методы распознавания. Синтаксическое описание объектов.

14.1.5. Темы индивидуальных заданий

Восстановление изображений

Пространственные, частотные и статистические параметры шума.

Подавление шума пространственной фильтрацией.

Подавление периодического шума частотной фильтрацией.

Обработка цветных изображений

Цветовые пространства NTSC, YCbCr, HSV, CMY, HSI.

Цветовые преобразования.

Сглаживание и повышение резкости цветных изображений.

Обнаружение контуров с помощью градиента.

Цветовая сегментация.

Морфологическая обработка изображений

Дилатация и эрозия двоичных и полутоновых изображений.

Размыкание и замыкание.

Некоторые основные морфологические алгоритмы и их применения.

Сегментация изображений

Обнаружение точек, линий и перепадов на изображении.

Глобальный анализ с помощью преобразования Хафа.

14.1.6. Темы лабораторных работ

Системы цветовых координат RGB, CMY, CMYK, HSI. Сокращение количества цветов. Методы квантования и кластеризации в цветовом пространстве (Вывод изображения на экран; Построение гистограммы изображения, изменение динамического диапазона изображения; Преобразование яркости и контрастности изображения; Изменение цветности изображения; Бинаризация изображений; Геометрические преобразования изображений. Масштабирование изображений).

Улучшение качества изображений, фильтрация изображений, морфологические операторы (Искусственное наложение шума; Одномерный и двумерный сглаживающие фильтры; Одномер-

Согласована на портале № 31064

ный и двумерный медианные фильтры; Высокочастотная фильтрация).

Обнаружение границ и сегментация изображения. Выделение графических примитивов (Курсовые градиентные операторы; Нелинейные системы контрастирования изображений, метод Робертса, метод Собела; Статистический метод).

Метод моментов. Определение значимых характеристик для распознавания изображения (Сегментация изображений; Проведение измерений на изображениях; Гистограммные признаки изображения; Описание изображения на основе метода моментов).

Кластеризация изображений. Распознавание текста. Принятие решения (Морфологические операторы: эрозия, наращение; Морфологические фильтры).

14.2. 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 14.

Таблица 14 – 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 исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. 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.

Согласована на портале № 31064

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 № 31064