

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(МИ ВлГУ)**

Кафедра *ПИн*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 16.06.2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы построения систем обработки визуальной информации

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия

Профиль подготовки

| Семестр | Трудоем- кость, час./зач. ед. | Лек- ции, час. | Практи- ческие занятия, час. | Лабора- торные работы, час. | Консуль- тация, час. | Конт- роль, час. | Всего (контак- тная работа), час. | СРС, час. | Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.) |
|--------------|--|----------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|------------------------|---|--------------|---|
| 5 | 180 / 5 | 20 | | 28 | 4 | 0,35 | 52,35 | 101 | Экз.(26,65) |
| Итого | 180 / 5 | 20 | | 28 | 4 | 0,35 | 52,35 | 101 | 26,65 |

Муром, 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: дать систематический обзор существующих методов распознавания образов в различных системах, изучить и освоить способы их применения для обработки информации и распознавания образов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах подготовки бакалавров или специалистов: «Информатика и программирование», «ООП», «Современные компьютерные методы исследования сигналов», «Компьютерная графика», «Проектирование программных продуктов с использованием мультимедиа технологий».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства |
|--|--|---|----------------------------------|
| | Индикатор достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | |
| ОПК-7 Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой; | ОПК-7.2 Программирует модули интеллектуального анализа и обработки данных | Знает основные языки программирования, используемые для программирования модулей интеллектуального анализа данных (ОПК-7.2) Умеет применять языки программирования с целью создания модулей интеллектуального анализа данных (ОПК-7.2) Имеет навыки программирования, отладки и тестирования модулей интеллектуального анализа и обработки данных (ОПК-7.2) | тест |

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

| № п\п | Раздел (тема) дисциплины | Семестр | Контактная работа обучающихся с педагогическим работником | | | | | | | Самостоятельная работа | Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам) |
|------------------|--|---------|---|----------------------|---------------------|--------------------|---------|--------------|----------|------------------------|--|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | КП / КР | Консультация | Контроль | | |
| 1 | Общая характеристика проблемы распознавания объектов и явлений | 5 | 4 | | | | | | | 4 | Тестирование |
| 2 | Классификаторы | 5 | 4 | | | | | | | | Тестирование |
| 3 | Алгоритмы распознавания образов | 5 | 12 | | 28 | | | | | 97 | Тестирование |
| Всего за семестр | | 180 | 20 | | 28 | | | 4 | 0,35 | 101 | Экз.(26,65) |
| Итого | | 180 | 20 | | 28 | | | 4 | 0,35 | 101 | 26,65 |

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Общая характеристика проблемы распознавания объектов и явлений

Лекция 1.

Задача распознавания образов (2 часа).

Лекция 2.

Методы классификации на основе Байесовской теории решений (2 часа).

Раздел 2. Классификаторы

Лекция 3.

Линейный классификатор. Алгоритм персептрона (2 часа).

Лекция 4.

Нелинейный классификатор (2 часа).

Раздел 3. Алгоритмы распознавания образов

Лекция 5.

Метод потенциальных функций (2 часа).

Лекция 6.

Классификация на основе сравнения с эталоном (2 часа).

Лекция 7.

Контексто-зависимая классификация (2 часа).

Лекция 8.

Селекция признаков (2 часа).

Лекция 9.

Методы генерации признаков (2 часа).

Лекция 10.

Обучение систем обработки визуальной информации (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**Семестр 5**

Раздел 3. Алгоритмы распознавания образов

Лабораторная 1.

Статистические характеристики изображений (4 часа).

Лабораторная 2.

Изменение контраста изображений (4 часа).

Лабораторная 3.

Локальная фильтрация. Медианная фильтрация (4 часа).

Лабораторная 4.

Поиск и распознавание фрагмента изображения (4 часа).

Лабораторная 5.

Полярно-логарифмическая система координат (4 часа).

Лабораторная 6.

Исследование евклидовых и аффинных преобразований (4 часа).

Лабораторная 7.

Оптическое распознавание изображений (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Актуальность автоматизированной обработки и анализа изображений. Статистические характеристики изображений.
2. Виды гистограмм. Видоизменение гистограмм.
3. Качество изображений. Методы измерения качества изображений.
4. Изменение контраста изображений.
5. Фильтрация изображений. Локальная фильтрация. Медианная фильтрация.
6. Полярная логарифмическая система координат, ее связь с декартовой системой координат. Аффинные преобразования.
7. Косинусное преобразование. Сжатие JPEG.
8. Методы распознавания изображений. Классификация методов распознавания.
9. Нейронные сети и их применение для решения задач распознавания образов. Адаптивные системы распознавания образов.
10. Простая модель распознавания образов.
11. Пространство образов и пространство весов. Классификация образов с помощью функций расстояния.
12. Меры сходства и критерии кластеризации.
13. Классификация по критерию минимума расстояния.
14. Эвристические алгоритмы выявления кластеров.
15. Распознавание образов без учителя.

16. Классификация образов с помощью функций правдоподобия.
17. Байесовский классификатор нормально распределенных образов.
18. Аппроксимация плотностей распределения функциями.
19. Обучаемые классификаторы образов. Детерминистский подход.
20. Персептронный подход к распознаванию.
21. Построение алгоритмов классификации. Метод градиента.
22. Построение алгоритмов классификации. Метод персептрона.
23. Построение алгоритмов классификации. Метод минимума СКО.
24. Метод потенциальных функций при детерминированном подходе.
25. Обучаемые классификаторы образов. Стохастический подход.
26. Алгоритм Робинса-Монро.
27. Алгоритм корректирующих приращений.
28. Алгоритм наименьшего СКО – стохастический вариант.
29. Метод потенциальных функций. Стохастический вариант.
30. Роль кластеризации при формировании признакового пространства.
31. Концепция минимума энтропии при выборе признаков.
32. Концепция дивергенции при выборе признаков.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

| Семестр | Трудоем- кость, час./ зач. ед. | Лек- ции, час. | Практи- ческие занятия, час. | Лабора- торные работы, час. | Консультация, час. | Конт- роль, час. | Всего (контакт- ная работа), час. | СРС, час. | Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.) |
|---------|---|----------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------|---|--------------|---|
| 7 | 180 / 5 | 8 | | 12 | 4 | 0,6 | 24,6 | 146,75 | Экз.(8,65) |
| Итого | 180 / 5 | 8 | | 12 | 4 | 0,6 | 24,6 | 146,75 | 8,65 |

4.2.1. Структура дисциплины

| № п\п | Раздел (тема) дисциплины | Семестр | Контактная работа обучающихся с педагогическим работником | | | | | | | Самостоятельная работа | Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам) |
|------------------|--|---------|---|----------------------|---------------------|--------------------|---------|--------------|----------|------------------------|---|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | КП / КР | Консультация | Контроль | | |
| 1 | Общая характеристика проблемы распознавания объектов и явлений | 7 | 4 | | | | | | | 12 | Тестирование |
| 2 | Классификаторы | 7 | 4 | | | | | | | 6 | Тестирование |
| 3 | Алгоритмы распознавания образов | 7 | | | 12 | | | | | 128,75 | Тестирование |
| Всего за семестр | | 180 | 8 | | 12 | + | | 4 | 0,6 | 146,75 | Экз.(8,65) |
| Итого | | 180 | 8 | | 12 | | | 4 | 0,6 | 146,75 | 8,65 |

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 7

Раздел 1. Общая характеристика проблемы распознавания объектов и явлений

Лекция 1.

Задача распознавания образов (2 часа).

Лекция 2.

Методы классификации на основе Байесовской теории решений (2 часа).

Раздел 2. Классификаторы

Лекция 3.

Линейный классификатор. Алгоритм персептрона (2 часа).

Лекция 4.

Нелинейный классификатор (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 7

Раздел 1. Алгоритмы распознавания образов

Лабораторная 1.

Статистические характеристики изображений (4 часа).

Лабораторная 2.

Изменение контраста изображений (4 часа).

Лабораторная 3.

Локальная фильтрация. Медианная фильтрация (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Актуальность автоматизированной обработки и анализа изображений. Статистические характеристики изображений.
2. Виды гистограмм. Видоизменение гистограмм.
3. Качество изображений. Методы измерения качества изображений.
4. Изменение контраста изображений.
5. Фильтрация изображений. Локальная фильтрация. Медианная фильтрация.
6. Полярная логарифмическая система координат, ее связь с декартовой системой координат. Аффинные преобразования.
7. Косинусное преобразование. Сжатие JPEG.
8. Методы распознавания изображений. Классификация методов распознавания.
9. Нейронные сети и их применение для решения задач распознавания образов.
- Адаптивные системы распознавания образов.
10. Простая модель распознавания образов.
11. Пространство образов и пространство весов. Классификация образов с помощью функций расстояния.
12. Меры сходства и критерии кластеризации.
13. Классификация по критерию минимума расстояния.
14. Эвристические алгоритмы выявления кластеров.
15. Распознавание образов без учителя.
16. Классификация образов с помощью функций правдоподобия.
17. Байесовский классификатор нормально распределенных образов.
18. Аппроксимация плотностей распределения функциями.
19. Обучаемые классификаторы образов. Детерминистский подход.
20. Персептронный подход к распознаванию.
21. Построение алгоритмов классификации. Метод градиента.
22. Построение алгоритмов классификации. Метод персептрона.
23. Построение алгоритмов классификации. Метод минимума СКО.
24. Метод потенциальных функций при детерминированном подходе.
25. Обучаемые классификаторы образов. Стохастический подход.
26. Алгоритм Робинса-Монро.
27. Алгоритм корректирующих приращений.
28. Алгоритм наименьшего СКО – стохастический вариант.

29. Метод потенциальных функций. Стохастический вариант.
30. Роль кластеризации при формировании признакового пространства.
31. Концепция минимума энтропии при выборе признаков.
32. Концепция дивергенции при выборе признаков.
33. Метод потенциальных функций.
34. Классификация на основе сравнения с эталоном.
35. Контексто-зависимая классификация.
36. Селекция признаков.
37. Методы генерации признаков.
38. Обучение систем обработки визуальной информации.
39. Поиск и распознавание фрагмента изображения.
40. Полярно-логарифмическая система координат.
41. Исследование евклидовых и аффинных преобразований.
42. Оптическое распознавание изображений.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Разработка программы для изменения размера изображений с использованием интерполяции.
2. Создание алгоритма для поворота изображений на произвольный угол.
3. Реализация программы для применения фильтра размытия к изображению.
4. Разработка метода обрезки изображений.
5. Создание алгоритма для изменения яркости и контраста на изображении.
6. Реализация программы для применения эффекта "черно-белого" к изображению.
7. Разработка метода для выделения определенного цвета на изображении.
8. Создание алгоритма для удаления выбросов и шума на изображении.
9. Реализация программы для распознавания и выделения границ объектов на изображении.
10. Разработка метода для сегментации изображения на заданное количество областей.
11. Разработка программы для улучшения качества изображений с использованием фильтра увеличения резкости.
12. Создание алгоритма для обнаружения и удаления красных глаз на фотографии.
13. Реализация программы для изменения тона и насыщенности цветов на изображении.
14. Разработка метода для автоматической канализации изображений (обнаружение линий и форм, связанных с инфраструктурой города).
15. Создание алгоритма для нахождения и выделения текста на сканированных документах.
16. Реализация программы для детектирования и сегментации лиц на групповых фотографиях.
17. Разработка метода для создания эффекта панорамы из последовательности фотографий.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

Технология проведения лекционных занятий следующая: первая часть лекции посвящена освещению новой темы, в которой даются основные понятия и определения, относительно нового материала, разбираются конкретные примеры. Вторая часть лекции отводится на изложение материала о положении дел на сегодняшний день и дальнейших тенденций развития. Весь лекционный материал сопровождается презентациями с конкретными примерами.

Технология проведения лабораторных работ следующая:

1. объяснения цели лабораторной работы;
2. разъяснение на примере хода выполнения лабораторной работы;
3. выдача вариантов заданий и методической литературы с контрольными вопросами к лабораторной работе;
4. текущий контроль выполнения;
5. прием отчета по выполненной лабораторной работе.

Самостоятельная работа ориентирована на выработку понимания применения рассматриваемых в рамках теоретического курса материалов в практическом аспекте при решении задач профессиональной деятельности, при исследовании, проектировании, разработке, настройке, тестированию и эксплуатации современных систем обработки визуальной информации.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Тропченко А.А., Тропченко А.Ю. Методы вторичной обработки и распознавания изображений. Учебное пособие - Санкт-Петербург: СПб: Университет ИТМО. - 2015, 215 с. - <http://books.ifmo.ru/file/pdf/1798.pdf>
2. Жигалов, И. Е. Программирование двумерной компьютерной графики : учеб. пособие / И. Е. Жигалов, И. А.Новиков; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2015. – 120 с. - <http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/4509>
3. Перемитина Т.О. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Перемитина Т.О.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13940>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю - <http://www.iprbookshop.ru/13940.html>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. В.Т. Фисенко, Т.Ю. Фисенко, Компьютерная обработка и распознавание изображений: методические указания к лабораторным работам. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2008. – 42 с. - <http://books.ifmo.ru/file/pdf/397.pdf>
2. Красильников Н. Цифровая обработка 2D- и 3D- изображений / Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011 г. , 608 с. - <http://ibooks.ru/reading.php?productid=23441>
3. Компьютерная графика: Учебное пособие : учебное пособие / И.В. Григорьева. — Москва : Прометей, 2012. — 298 с. — ISBN 978-5-4263-0115-3 - <https://www.book.ru/book/914846>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;

- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

<https://msdn.microsoft.com/ru-ru/default.aspx> - Microsoft Developer Network

Программное обеспечение:

Microsoft Visual Studio (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

books.ifmo.ru

e.lib.vlsu.ru

iprbookshop.ru

ibooks.ru

book.ru

mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем

Сервер «Ай Тек» на базе 2 процессоров Intel Xeon; 12 шт. компьютеров Intel Core i5-10400 2,9 GHz/ 8Gb DDR-4/ SSD-480 Gb/ Hiper 21,5'; интерактивная доска SMART Board 480 со встроенным проектором V25; маршрутизатор Gigabit Switch TEG-S16S. Маркерная доска. Доступ к сети Интернет.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
09.03.04 Программная инженерия

Рабочую программу составил к.т.н., доцент Быков А.А. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ПИИ*

протокол № 8 от 15.05.2020 года.

Заведующий кафедрой *ПИИ* _____ *Жизняков А.Л.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии факультета

протокол № 10 от 10.06.2020 года.

Председатель комиссии ФИТР _____ *Рыжкова М.Н.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Основы построения систем обработки визуальной информации

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Контрольная неделя 1

1. Укажите верное определение термина «сегментация»?
 - о процесс изменения изображения
 - способ разделения цифрового изображения на несколько сегментов
 - о операция разделения, которое в результате дает бинарное изображение
 - о обработка изображения, только при помощи гистограмм
2. Сегментация с помощью модели – это...
 - структуры или органы, имеющие повторяющиеся геометрические формы
 - о абсолютная величина градиента изображения как топографической поверхности
 - о процесс присвоения таких меток каждому пикселю изображения, что пиксели с одинаковыми метками имеют одинаковые характеристики
 - о когда объединены все методы сегментации
3. В каком методе обычно пиксель или группа пикселей ассоциируется вершиной, а веса ребер определяют похожесть соседних пикселей?
 - когда изображение представляется как взвешенный неориентированный граф
 - о метод, в котором гистограмма вычисляется по всем пикселям изображения и её минимумы и максимумы используются, чтобы найти кластеры на изображении
 - о метод разрастания областей без использования семян
 - о итеративный метод, который используется, чтобы разделить изображение на k кластеров
4. Многомасштабная сегментация -...
 - о алгоритм, когда сравниваются с другими методами сегментации изображений, потому что они требуют только один проход по пикселям.
 - о замкнутые границы области
 - о разбиение изображения на неперекрывающиеся области
 - сегментация изображений выполняется в разных масштабах в масштабном пространстве и иногда распространяется от мелких масштабов к крупным.
5. Метод, реализованный на основании использования яркости пикселей – это метод?
 - о основанный на кластеризации
 - о с использованием гистограммы
 - разрастания областей
 - о выделения краев
6. Выделение краев – это хорошо изученная область в обработке изображений, где?
 - о в качестве входных данных этот метод принимает изображения и набор выделенных объектов
 - о изображение представляется в виде нормализованного разреза графов, случайного блуждания и сегментации с помощью минимального остовного дерева
 - о сегментация изображений выполняется в разных масштабах в масштабном пространстве.
 - края и границы областей сильно связаны, так как часто существует сильный перепад яркости на границах областей
7. Итогом решения задачи частичной сегментации является

- o Сглаженное изображение
 - Изображение с подчеркнутыми границами
 - o Кусочно-постоянное изображение
 - o Структурное описание изображения
8. Мера структурного подобия - произведение(укажите лишнее)
- o коэффициента корреляции изображений
 - o подобие средних значений яркости
 - среднеквадратичной ошибки
 - o лишних нет
9. Метод, который используется, чтобы разделить изображение на кластеры
- k-средних
 - o бинаризационный
 - o среднеквадратичный
 - o безразмерных признаков контуров
10. Дефект цифрового изображения, вносимый фотосенсорами и электроникой устройств
- o выдержка
 - цифровой шум
 - o чувствительность
 - o экспонирование
11. - это метод вычисления порога бинаризации для полутонового изображения
- o линейный
 - o дисперсия случайной величины
 - o нормирующий
 - Метод Оцу
12. - процесс, работой которого является определение принадлежности некоторого изображения объекта к определенному классу на основании набора признаков
- o сегментация
 - распознавание
 - o интерпретация
 - o преобразование
13. - это график распределения полутонов изображения, в котором по горизонтальной оси представлена яркость, по вертикали - относительное число пикселей с данным значением яркости
- o субдискретизация
 - o преобразование
 - гистограмма
 - o матрица
14. процедура соотнесения разделенных отдельных контуров изображения с определенными объектами называется
- o распознаванием
 - o преобразование
 - o корреляция
 - сегментацией
15. Способ измерения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений.

- o корреляция
 - o субдискретизация
 - интерполяция
 - o сегментация
16. устранение ненужных деталей изображения, шумов, изменение композиции
- ретушь
 - o корреляция
 - o преобразование
 - o фильтрация
17. фильтр, в котором значения определяются не только через входные значения, но и через выходные
- o адаптивная
 - рекурсивный
 - o комбинированный
 - o нелинейный
18. Чем представлены растровые изображения?
- o линиями
 - пикселями
 - o дугами
 - o эллипсами
19. Название примитивов, использующихся только в трехмерной компьютерной графике:
- пространственные
 - o линейные
 - o бинарные
 - o символные
20. Способом представления векторного изображения является:
- o множество пикселей
 - последовательность команд
 - o сложная мозаика
 - o все вышеперечисленное
21. ... является основным фрагментом для обработки растрового изображения
- область
 - o форма
 - o фигура
 - o команда
22. Трассировка - это процесс ...
- преобразования изображения из растрового в векторное
 - o изменения координат объектов
 - o улучшения качества изображения
 - o изменение размеров изображения
23. При увеличении растрового изображения происходит :
- ухудшение качества изображения
 - o потеря данных
 - o изменение занимаемого объема памяти
 - o все вышеперечисленное

24. Алгоритм, реализующий замену повторяющихся элементов, использующийся для сжатия рисунков с большим однотонным пространством
- RLE
 - o LZW
 - o JPEG
 - o CCITT
25. Графическим примитивом называют :
- Простейшие объекты программ рисования
 - o способ сжатия изображения
 - o уменьшенную копию изображения
 - o координаты пикселя
26. LZ77 - при работе выдает тройки вида (A, B, C), где -C
- o смещение
 - o длина цепочки
 - первый символ в кодируемом массиве,
 - o тип изображения
27. Определение, соответствующее методу Хаффмана
- сокращает избыточность массива, создавая при кодировании переменную битовую длину его элементов
 - o кодирование исходного массива одним числом
 - o замена каждого неиспользуемого бита на противоположный.
 - o используется кодирование информации в матрице ,где каждый элемент матрицы умножается на перекрестный и прибавляется центральный элемент.
28. Изображение машиной понимается как
- o точка
 - o диск
 - матрица двумерная
 - o световой сигнал
29. Энтропийное сжатие используется с целью
- сокращения к минимуму избыточности информации
 - o уменьшения информации
 - o ограничить место на диске
 - o вычисления функции энтропии для двумерной матрицы
30. Сжатие информации с потерями значит
- из сжатого выходного массива невозможно при декодировании получить исходный
 - o сжимаемая информация обрабатывается с ошибками
 - o невозможность сжатия
 - o информация увеличивается в размере
31. Формат сжатого изображения-
- jpeg
 - o bmp
 - o txt
 - o doc

32. Формат векторных рисунков
- wmf
 - o bmp
 - o gif
 - o tiff
33. Кодирование (сжатие) изображения применяется для
- сокращения размера изображения
 - o того чтобы удалить лишнюю информацию
 - o понимания изображения различными ОС
 - o удобства его обработки
34. Кодирование информации – это
- изменение исходной информации с возможностью последующего декодирования
 - o передача информации по сетевым каналам
 - o глубокий анализ данной информации
 - o уменьшение объема сводной памяти на диске
35. Информация измеряется в
- битах
 - o килограммах
 - o литрах
 - o калориях
36. Цветные изображения формируются:
- Из комбинаций нескольких монохромных изображений
 - o Одним монохромных изображений
 - o Несколькими полихромными изображениями
 - o Ничем
37. Цветовая модель RGB – это...
- o Ориентированная на человека модель, и обеспечивающая возможность явного задания требуемого оттенка цвета.
 - Модель, аппаратно-ориентированная, используемая в дисплеях для аддитивного формирования оттенков самосветящихся объектов (пикселей экрана).
 - o Субтрактивная схема формирования цвета, используемая прежде всего в полиграфии для стандартной триадной печати.
 - o Цветовая модель, в которой координатами цвета являются: цветовой тон, насыщенность и яркость.
38. Цветовая модель HSV – это
- o Цветовая модель, в которой координатами цвета являются: цветовой тон, насыщенность и яркость.
 - o Аппаратно-ориентированная модель, используемая в дисплеях для аддитивного формирования оттенков самосветящихся объектов (пикселей экрана).
 - o Субтрактивная схема формирования цвета, используемая прежде всего в полиграфии для стандартной триадной печати.
 - Модель, ориентированная на человека и обеспечивающая возможность явного задания требуемого оттенка цвета.
39. Цветовая модель AHSL – это
- o Цветовая модель, в которой координатами цвета являются: цветовой тон, насыщенность и яркость.

- о Аппаратно-ориентированная модель, используемая в дисплеях для аддитивного формирования оттенков самосветящихся объектов (пикселей экрана).
- Модель , в которой цветовыми координатами являются тон, насыщенность и светлота.
- о Ориентированная на человека модель, и обеспечивающая возможность явного задания требуемого оттенка цвета.

40. Цветовая модель RYB – это

- о Цветовая модель, в которой координатами цвета являются: цветовой тон, насыщенность и яркость.
- модель субтрактивного синтеза, основанная на составлении цвета из красного, жёлтого и голубого/синего.
- о Аппаратно-ориентированная модель, используемая в дисплеях для аддитивного
- о Ориентированная на человека модель, и обеспечивающая возможность явного задания требуемого оттенка цвета.

41. Цветовая модель NCS – это

- о Немецкий цветовой стандарт, разработанный в 1927 году Государственным комитетом по условиям поставок
- Модель основана на системе противоположных цветов и нашла широкое применение в промышленности для описания цвета продукции..
- о Цветовая модель, в которой цвет представляется как 3 компоненты — яркость и две цветоразностных.
- о Ориентированная на человека модель, и обеспечивающая возможность явного задания требуемого оттенка цвета.

42. RAL – это

- Это немецкий цветовой стандарт, разработанный в 1927 году Государственным комитетом по условиям поставок
- о Модель основана на системе противоположных цветов и нашла широкое применение в промышленности для описания цвета продукции..
- о Цветовая модель, в которой цвет представляется как 3 компоненты — яркость и две цветоразностных.
- о Ориентированная на человека модель, и обеспечивающая возможность явного задания требуемого оттенка цвета.

43. Цветовая модель YUV – это

- о Немецкий цветовой стандарт, разработанный в 1927 году Государственным комитетом по условиям поставок
- о Модель основана на системе противоположных цветов и нашла широкое применение в промышленности для описания цвета продукции..
- Модель, в которой цвет представляется как 3 компоненты — яркость и две цветоразностных.
- о Ориентированная на человека модель, и обеспечивающая возможность явного задания требуемого оттенка цвета.

44. Разновидность цифровых растровых изображений, когда каждый пиксель может представлять только один из двух цветов – это

- Бинарное изображение
- о многоцветное изображение
- о линейное изображение
- о многолинейное изображений

45. Растяжение значений яркости точек на весь диапазон – это

- Линейная коррекция
- o Гамма коррекция
- o Алгоритм Autolevel
- o Алгоритм SSR

Контрольная неделя 2

1. Пространственная дискретизация выполняет...
 - o замену непрерывного сигнала последовательностью чисел, которые являются представлением его по некоторому конечномерному базису
 - o понятие не применимо к изображениям
 - o выделение области изображения, которая необходима для дальнейшего анализа
 - дробление цифрового изображения на ячейки, размеры которых кратны степени «2»
2. Какая логическая операция лежит в основе Эрозии:
 - o исключающее «ИЛИ»
 - логическое «И»
 - o операция логического отрицания
 - o дизъюнкция
3. Преобразование гистограмм является частным случаем
 - линейной фильтрации
 - o обработки скользящим окном
 - o поэлементного преобразования
 - o пространственной дискретизации
4. Ограничение на маску взвешенного медианного фильтра: сумма элементов маски должна быть
 - o равна нулю
 - o четной
 - нечетной
 - o кратной степени двойки
 - o равна единице
5. Медиана (во время ранговой фильтрации) – это...
 - o среднее значение отсчетов изображения,
 - o среднее значение отсчетов изображения в окне обработки,
 - o среднее значение отсчетов вариационного ряда,
 - величина среднего (центрального) отсчета в окне обработки изображения,
 - o значение центрального отсчета в вариационном ряду.
6. Геометрическое преобразование влияет на яркость изображения?
 - o уменьшает значения яркости,
 - o увеличивает значения яркости,
 - приводит к переквантованию значений функции яркости,
 - o влияния не происходит
7. Наиболее производительный способ построения обобщенного геометрического преобразования заключается в использовании:
 - o метода прямого преобразования (координат)
 - o метода обратного преобразования (координат)

- о полиномиальных функций преобразования координат
 - преобразования координат линейными функциями
 - о метода опорных точек.
8. Периодограмма – это:
- о нормированная гистограмма
 - о гистограмма периодического сигнала
 - о модуль спектра сигнала
 - о корень квадратный из модуля спектра сигнала
 - оценка СПМ, основанная на вычислении квадрата модуля спектра сигнала
9. Каким логическим оператором можно представить дилатацию в математической морфологии:
- о Операция логического «И»
 - Логического «ИЛИ»
 - о Исключающего «ИЛИ»
 - о Конъюнктивного разложения матрицы отсчетов
10. Отнесение предъявленного объекта по его описанию к одному из заданных классов (обучение с учителем).
- Задача распознавания
 - о Задача автоматической классификации
 - о Задача выбора информативного набора признаков при распознавании
 - о Задача приведения исходных данных к виду, удобному для распознавания.
11. Разбиение множества объектов (ситуаций) по их описаниям на систему непересекающихся классов (таксономия, кластерный анализ, обучение без учителя).
- о Задача распознавания
 - Задача автоматической классификации
 - о Задача выбора информативного набора признаков при распознавании
 - о Задача приведения исходных данных к виду, удобному для распознавания
12. Какой принцип построения системы распознавания на этапе обучения для каждого класса системой распознавания запоминается все множество образов, относящихся к данному классу.
- Принцип перечисления членов класса
 - о Принцип общности свойств
 - о Принцип кластеризации
 - о Принцип общности кластеризации
13. Какой принцип построения системы распознавания предполагает, что образы, принадлежащие одному классу, обладают рядом признаков, отражающих их подобие.
- о Принцип перечисления членов класса
 - Принцип общности свойств
 - о Принцип кластеризации
 - о Принцип общности кластеризации
14. Какой принцип построения системы определяется взаимным пространственным расположением кластеров в пространстве признаков
- о Принцип перечисления членов класса
 - о Принцип общности свойств
 - Принцип кластеризации
 - о Принцип общности кластеризации

15. Методы распознавания, основанные на численном описании образов и применении для распознавания решающих функций
- o Векторные
 - o Структурные
 - o Растровые
 - Количественные
16. Методы распознавания, основанные на символическом описании структуры распознаваемых объектов
- o Векторные
 - Структурные
 - o Растровые
 - o Количественные
17. Формула метрики векторного пространства симметричности расстояния
- $d(a, b) = d(b, a)$
 - o $d(a, c) < d(a, b) \quad d(b, c)$
 - o $d(a, b) > 0$
 - o $d(a, b) = 0$
18. Формула метрики векторного пространства аксиома треугольника
- o $d(a, b) = d(b, a)$
 - $d(a, c) < d(a, b) \quad d(b, c)$
 - o $d(a, b) > 0$
 - o $d(a, b) = 0$
19. Формула метрики векторного пространства положительность расстояния
- o $d(a, b) = d(b, a)$
 - o $d(a, c) < d(a, b) \quad d(b, c)$
 - $d(a, b) > 0$
 - o $d(a, b) = 0$
20. Какой метод не применяется для выделения и вычисления признаков линейчатых образов?
- o Градиентный метод
 - o Корреляционный метод
 - o Пространственный метод
 - Математический метод
21. Метод применяемый для сегментации выделения линейчатой структуры?
- Пороговый
 - o Морфологический
 - o Оптимизации
 - o Линейный
22. Что не входит в этап предварительной обработки для выделения линейчатой структуры изображения ?
- o Фильтрация
 - o Бинаризация
 - o Вычисление границ области
 - Нормализация

23. Метод вычисления линейчатых структур с кривизной?
- Варьирующей
 - o Изменяющейся
 - o Поверхностной
 - o Угловой
24. Что требуется создать для оценки разработанных алгоритмов?
- Тестовое изображение
 - o Наложённые изображения
 - o Сложные изображения
 - o Отдельные изображения
25. Какое из следующих геометрических преобразований в общем случае не является линейным?
- o Аффинное преобразование
 - o Преобразование подобия
 - o Проективное преобразование
 - Транспонирование
26. Признаки изображений предназначены для?
- распознавания изображений
 - o повышения качества изображений
 - o компрессии изображений
 - o подавления шумов на изображениях
27. Какие из следующих цветовых пространств связаны линейным преобразованием?
- o RGB и HSB
 - o HSB и CMY
 - o HSB и CMYK
 - RGB и CMYK
28. Что относится к модульному принципу обработки изображений для выделения его признаков?
- o Выявление формата изображения
 - определение относительной структуры и семантики видимой сцены
 - o форматирование разрешения изображения
 - o поиск особых признаков на изображении
29. Что из перечисленного является основным критерием при выборе конкретных характерных черт изображений?
- интерпретация
 - o Текстуризация
 - o Доступность
 - o Выделяемость
30. Какой существует подход для описания текстур изображения?
- структурный
 - o математический
 - o итерационный
 - o алгоритмический

31. Метод, относящийся к формированию признаков текстур
- ☐ координатного спуска
 - ☒ описания текстур моментами функции распределения яркости
 - ☐ метод золотого сечения
 - ☐ альфа-функции
32. Обладающие этим свойством изображения относятся к текстурам:
- ☐ Линейность
 - ☐ Разборчивость
 - ☒ Эргодичность
 - ☐ Нормализованность
33. Метод формирования энергетических характеристик Лавса относится к методам
- ☐ Многомерной оптимизации
 - ☐ Одномерной оптимизации
 - ☒ Формирования признаков текстур
 - ☐ Выделения контура
34. Из названных алгоритмов для сегментации текстур применяется алгоритм:
- ☐ Цепного кода
 - ☒ Нечетких k-средних
 - ☐ Поиска среднего значения целевой функции
 - ☐ Выделения контура
35. изображение, так или иначе воспроизводящее визуальные свойства каких-либо поверхностей или объектов
- ☒ Текстура
 - ☐ Бинарное изображении
 - ☐ Выпуклая оболочка
 - ☐ Контур
36. Для реализации любого цвета последствием смешения красного, зеленого и синего цветов, используется цветовая модель:
- ☐ YCrCb
 - ☐ L*a*b* МКО 1976
 - ☒ RGB
 - ☐ HMMD
37. Текстура, соответствующая естественным объектам, и, как правило, являющаяся следствием шероховатости поверхности:
- ☒ Стохастическая
 - ☐ Упорядоченная
 - ☐ Математическая
 - ☐ Геометрическая

Контрольная неделя 3

1. Для формирования одноточечных безразрывных контуров используется метод ...
- ☒ Фримена
 - ☐ Отсу
 - ☐ Гаусса
 - ☐ Собеля

2. При описании контуров изображения с помощью цепных кодов сколько символов используется при кодировании точки?
- один
 - ☐ два
 - ☐ три
 - ☐ пять
3. Что собой представляет цепной код Фримена?
- ☐ метод распознавания изображений
 - способ кодирования контура
 - ☐ вариант сегментации кривых
 - ☐ вид фильтрации изображения
4. Для комфортных исследований в работе все изображения определяются в ... области
- Квадратной
 - ☐ Овальной
 - ☐ Треугольной
 - ☐ Линейной
5. Каким действием осуществляется процесс наложения одного бинарного изображения на другое?
- ☐ конъюнкция
 - дизъюнкция
 - ☐ инверсия
 - ☐ импликация
6. Образующие вогнутые участки точки, которые отсутствуют на форме бинарного изображения называемойся
- ☐ Вогнутой
 - ☐ Изогнутой
 - ☐ Разогнутой
 - Выпуклой
7. Процесс дизъюнкции точек в бинарном изображении, лежащих в вогнутой области
- ☐ фильтрация
 - ☐ сегментация
 - ☐ аппроксимация
 - дилатация
8. Что будет являться результатом кодирования методом Фримена
- цепной код
 - ☐ фильтрованное изображение
 - ☐ выпуклая форма
 - ☐ кластер

9. Выделение какой области чаще всего применяется для подсчёта периметра?
- ☐ Центра
 - ☐ Углов объекта
 - ☐ Поперечных линий
 - ☒ Контура
10. Признаки без явной зависимости от изменения масштабов объекта называются
- ☒ безразмерные
 - ☐ цепные
 - ☐ одиночные
 - ☐ независимые
11. Форма, внешне образующая собой фигуру без вогнутых внутрь углов, называется
- ☐ круглой
 - ☐ краеугольной
 - ☒ выпуклой
 - ☐ прямой
12. изображение на котором представлены два объекта, один из которых хотя бы частично перекрывает другой называется
- ☐ перекрытым
 - ☒ наложенным
 - ☐ склеенным
 - ☐ прикреплённым
13. если объект на изображении представлен в единственном числе, то оно называется
- ☐ единичным
 - ☐ уникальным
 - ☒ отдельным
 - ☐ неповторяющимся
14. Для соответствия признакам понятию безразмерным, они должны быть получены:
- ☒ соотношением параметров
 - ☐ умножением параметров
 - ☐ кадрированием параметров
 - ☐ вычитанием параметров
15. Название выпуклая оболочка применима к фигурам не имеющим
- ☒ вогнутых углов
 - ☐ длинных сторон
 - ☐ прямых углов
 - ☐ перпендикулярных линий
16. Контур объекта, имеющий выпуклую форму, чаще всего можно назвать:
- ☒ оболочкой
 - ☐ краем
 - ☐ представлением
 - ☐ силуэтом

17. Вычисление какой суммы может быть использовано для определения объекта по безразмерным признакам.

- квадратов разностей
- о разностей квадратов
- о трапеций
- о диагоналей

18. Изображения, представляющие объект(ы) в двумерном виде называются:

- плоскими
- о одномерными
- о трёхмерными
- о выпуклыми

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

| | | |
|--|-----------------------------|---|
| Рейтинг-контроль 1 | Устный опрос (2 вопроса) | До 5 баллов |
| Рейтинг-контроль 2 | Устный опрос (2 вопроса) | До 5 баллов |
| Рейтинг-контроль 3 | Устный опрос (2 вопроса) | До 5 баллов |
| Посещение занятий студентом | Отметка в журнале посещений | 1 балл за каждое занятие |
| Дополнительные баллы (бонусы) | | 0 |
| Выполнение семестрового плана самостоятельной работы | Защита лабораторных работ | До 5 баллов за каждую лабораторную работу |

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

ОПК-7, ОПК-8:

Блок 1 (знать)

1. Какое представление изображения сохраняет пространственную организацию элементов яркости и позволяет реализовать широкий круг процедур обработки?

- векторное,
- синтаксическое,
- спектральное,
- пирамидально-рекурсивное,
- растровое

2. Пространственная дискретизация предполагает

- разбиение области значения сигнала (яркости изображения) на уровни,
- замену непрерывного сигнала последовательностью чисел, которые являются представлением его по некоторому конечномерному базису,
- понятие не применимо к изображениям,
- выделение области изображения, которая необходима для дальнейшего анализа,
- разбиение цифрового изображения на ячейки, размеры которых кратны степени «2»

3. Квантование по уровню предполагает

- разбиение области значения сигнала (яркости изображения) на уровни,
- замену непрерывного сигнала последовательностью чисел, которые являются представлением его по некоторому конечномерному базису,
- понятие не применимо к изображениям,
- выделение области изображения, которая необходима для дальнейшего анализа,
- разбиение цифрового изображения на ячейки, размеры которых кратны степени «2».

4. Пространственная дискретизация непрерывного изображения $x(p,q)$ с шагом дискретизации T описывается формулой:

- $y(m,n) = x(T,T)$
- $y(m,n) = x(pT,qT)$
- $y(m,n) = x(mT/2,nT/2)$
- $y(m,n) = x(mT,nT)$
- $y(m,n) = x(2mT,2nT)$

5. Какие из следующих цветовых пространств связаны линейным преобразованием?

- RGB и HSB
- HSB и CMY
- HSB и CMYK
- RGB и CMY
- RGB и CMYK

6. Эрозия как операция математической морфологии выполняется по отсчетам изображения в структурном элементе с использованием:

- Логического «И»,
- Логического «ИЛИ»,
- Исключающего «ИЛИ»,
- Логического отрицания,
- Дизъюнктивного разложения матрицы отсчетов.

7. Преобразование гистограмм является частным случаем

- линейной фильтрации,
- обработки скользящим окном,
- поэлементного преобразования,
- квантования по уровню,
- пространственной дискретизации,

8. Дилатация как операция математической морфологии выполняется по отсчетам изображения в структурном элементе с использованием:

- Логического «И»,
- Логического «ИЛИ»,
- Исключающего «ИЛИ»,
- Логического отрицания,
- Конъюнктивного разложения матрицы отсчетов.

9. Оператор ограничения является нерасширяющим, если множество функций (сигналов), для которых он тождественен (которые удовлетворяют ограничению) составляет:

- Выпуклое множество,
- Открытое множество,
- Закрытое множество,
- Закрытое выпуклое множество,
- Открытое выпуклое множество.

10. Ограничение на маску взвешенного медианного фильтра: сумма элементов маски должна быть

- рана нулю
- четной
- нечетной
- кратной степени двойки
- равна единице

11. Медиана (при ранговой фильтрации) - это...

- среднее значение отсчетов изображения,
- среднее значение отсчетов изображения в окне обработки,
- среднее значение отсчетов вариационного ряда,
- значение среднего (центрального) отсчета в окне обработки изображения,
- значение центрального отсчета в вариационном ряду.

12. Ранг отсчета (при ранговой фильтрации) - это:

- номер отсчета в окне обработки,
- номер отсчета в вариационном ряду,
- среднее вариационного ряда,
- значение среднего (центрального) отсчета в окне обработки изображения,
- значение центрального отсчета в вариационном ряду.

13. Периодограмма - это:

- Нормированная гистограмма
- Гистограмма периодического сигнала
- Модуль спектра сигнала
- Корень квадратный из модуля спектра сигнала
- Квадрат модуля спектра сигнала

14. Для оценки локального математического ожидания скользящим окном размера $N \times N$ необходимо следующее количество аддитивных операций на каждый отсчет изображения:

- 2
- 4
- N
- NN
- $N(N+1)/2$

15. С точностью до мультипликативного коэффициента, периодограмма является оценкой

- Плотности распределения яркости
- АКФ
- Энергетического спектра
- Локальной дисперсии
- Локального математического ожидания

16. Анализ области искаженного изображения около прямолинейного перепада яркости позволяет оценить:

- Импульсную характеристику искажающей системы
- Сечение импульсной характеристики искажающей системы
- Проекцию импульсной характеристики искажающей системы
- Модуль импульсной характеристики искажающей системы
- Не дает никакой информации об искажающей системе

17. Как геометрическое преобразование влияет на функцию яркости изображения:

- Уменьшает значения яркости,
- Увеличивает значения яркости,
- Приводит к переквантованию значений функции яркости,
- Снижает уровень высокочастотных компонент функции яркости,
- Снижает уровень низкочастотных компонент функции яркости.

18. Наиболее эффективный способ построения обобщенного геометрического преобразования заключается в использовании:

- Метода прямого преобразования (координат),
- Метода обратного преобразования (координат),
- Полиномиальных функций преобразования координат,
- Линейных функций преобразования координат,
- Метода опорных точек.

19. Какое количество неизвестных параметров, которые необходимо определить при построении аффинного преобразования координат изображения?

- 2,
- 3,
- 4,
- 6,

20. Какое из следующих геометрических преобразований в общем случае не является линейным:

- Аффинное преобразование
- Преобразование подобия
- Проективное преобразование
- Транспонирование
- Зеркальное отражение

21. Какое количество неизвестных параметров, которые необходимо определить при построении преобразования координат, основанном на преобразовании подобия?

- 1,
- 2,
- 3,
- 6,

22. Методы сжатия с постоянной скоростью формирования выходного потока сжатых данных

- не могут иметь контролируемую погрешность
- всегда имеют контролируемую погрешность
- имеют контролируемую погрешность на бинарных изображениях
- всегда имеют нулевую погрешность
- имеют контролируемую погрешность на изображениях с гауссовской автокорреляционной функцией

23. Средняя длина кодового слова кода Хаффмена

- всегда меньше энтропии источника сообщений
- не может быть меньше энтропии источника сообщений
- всегда равна энтропии источника сообщений
- меньше энтропии источника сообщений, если вероятности всех сообщений являются степенями двойки
- меньше энтропии источника сообщений, если все сообщения источника равновероятны

24. Для обеспечения инвариантности признаков изображений к мешающим факторам при распознавании заданного объекта производится

- сложение изображения и объекта
- построение восстанавливающего фильтра
- сегментация изображения
- нормализация объекта
- добавление шума к изображению

25. Разбиение изображения на области не является сегментацией, если

- Объединение областей покрывает все изображение
- Объединение областей покрывает не все изображение
- Области не пересекаются
- Разбиение включает только одну область
- Разбиение включает только две области

26. Результатом решения задачи частичной сегментации является

- Сглаженное изображение
- Изображение с подчеркнутыми границами
- Структурное описание изображения
- Изображение, содержащее индексы областей
- Кусочно-постоянное изображение

27. Косвенная адресация меток при сегментации (в алгоритме разметки кусочно-постоянного изображения) используется :

- При сегментации изображений с биэкспоненциальной АКФ
- При сегментации изображений с гауссовской АКФ
- При сегментации изображений с экспоненциальной изотропной АКФ
- При сегментации изображений с любой АКФ для повышения качества сегментации
- При сегментации изображений с любой АКФ для повышения скорости сегментации

28. Алгоритм сегментации на основе слияния-расщепления основан на последовательном выполнении двух процедур:

- Слияния и затем расщепления на основе ослабленного критерия однородности
- Расщепления на основе ослабленного критерия однородности и затем слияния
- Слияния и затем расщепления на основе ужесточенного критерия однородности
- Расщепления на основе ужесточенного критерия однородности и затем слияния
- Расщепления и затем слияния на основе ужесточенного критерия однородности

29. Признаки изображений предназначены для

- подавления шумов на изображениях
- распознавания изображений
- повышения качества изображений
- фильтрации изображений
- компрессии изображений

30. Усреднение спектра по секторам позволяет получить признаки, инвариантные к

- Сдвигу
- Масштабу
- Повороту
- Преобразованию подобия
- Аффинному преобразованию

31. Отсчеты модуля спектра являются признаками, инвариантными к:

- Сдвигу

- Масштабу
- Повороту
- Преобразованию подобия
- Аффинному преобразованию

Блок 2 (уметь)

1. Поэлементное преобразование цифрового изображения...

- делает погрешность квантования по уровню равную числу уровней,
- сводит погрешность квантования по уровню к нулю,
- не меняет погрешность квантования по уровню,
- приводит к увеличению погрешности квантования по уровню,
- приводит к уменьшению погрешности квантования по уровню.

2. Использование избыточного количества стартовых точек в алгоритмах сегментации на основе параллельного наращивания областей может привести к тому, что

- Некоторые участки изображения не будут покрыты областями
- Будут созданы области, не удовлетворяющие предикату однородности
- Будут созданы области, которые можно объединить без нарушения предиката

однородности

- Все изображение будет принадлежать одной области
- Избыточное количество стартовых точек не влияет на результат сегментации

3. Дифференциальные методы кодирования в качестве одного из этапов обязательно включают

- вычисление разности между двумя соседними отсчетами
- вычисление спектра
- предсказание каждого отсчета на основании уже обработанных отсчетов
- кодирование разностного сигнала кодами переменной длины
- оценку автокорреляционной функции

4. Шкала Макса строится исходя из условия

- обеспечения заданной максимальной погрешности при заданном количестве уровней квантования

- минимизации максимальной погрешности при заданном количестве уровней квантования

- обеспечения заданной среднеквадратической погрешности при заданном количестве уровней квантования

- минимизации среднеквадратической погрешности при заданном количестве уровней квантования

- минимизации количества уровней квантования при заданной среднеквадратической погрешности

5. Методы кодирования с преобразованием в качестве одного из этапов обязательно включают

- вычисление разностей между трансформантами
- вычисление и кодирование трансформант
- замену некоторых трансформант нулями
- кодирование трансформант кодами переменной длины
- оценку автокорреляционной функции трансформант

6. Статистическими характеристиками одномерного распределения яркости являются:

- Энергетический спектр и дисперсия
- АКФ и плотность распределения яркости

- Энергетический спектр и АКФ
- Математическое ожидание, дисперсия и плотность распределения яркости
- Математическое ожидание, дисперсия и

7. Если изображение искажено линейным фильтром с импульсной характеристикой H , то импульсная характеристика G восстанавливающего инверсного фильтра может быть записана в виде:

- $G = -H$
- $G = -1/H$
- $G = 1/H$
- $G = H^*$
- $G = -H^*$

8. Усреднение спектра по кольцевым областям позволяет получить признаки инвариантные к

- Сдвигу
- Масштабу
- Повороту
- Преобразованию подобия
- Аффинному преобразованию

9. Повышение резкости изображения сопровождается

- Повышением уровня низких частот,
- Понижением уровня низких частот,
- Повышением уровня высоких частот,
- Понижением уровня высоких частот,
- Сохранением уровня низких и высоких частот.

10. Преимущества и недостатки цифровых камер

11. Классификация цифровых фотоаппаратов по разрешению

12. Основные компоненты цифровой камеры

13. Экспозиционные программы с приоритетом диафрагмы

14. Экспозиционные программы с приоритетом выдержки

15. Оценка цифровых изображений по градационным характеристикам

16. Резкость цифрового изображения

17. Разрешающая способность цифровой фотосистемы

18. ЧКХ цифровой фотосистемы

19. Дать понятие монохромной модели

20. Дать понятие полноцветной модели

21. Тоновая коррекция в программе Photoshop

22. Инструменты устранения механических дефектов

23. Архитектура систем обработки изображений. Устройства ввода и визуализации изображений.

24. Типичные операции по обработке данных дистанционного зондирования

25. Геометрические преобразования аэрокосмических изображений

26. Яркостные и контрастные преобразования цифровых изображений

27. Удаление шумов. Подчеркивание границ на изображении.

28. Выделение контуров.

29. Форматы представления цифровых изображений

30. С каким минимальным периодом следует осуществлять выборки непрерывного гармонического сигнала на частоте 10 Гц? Проиллюстрировать процесс дискретизации такого сигнала графически.

31. Какой частоте в спектре аналогового сигнала соответствует гармоническая составляющая на частоте $f_h = 2$ кГц в спектре дискретного сигнала, полученного в результате дискретизации с частотой $f_D = 6$ кГц, при условии, что в исходном аналоговом сигнале гармоническая составляющая с частотой f_h отсутствует? Объяснить причину наблюдаемого эффекта.

32. Используя представление о разложении произвольного периодического сигнала на гармонические составляющие, синтезировать сигналы: меандр, пилообразный, треугольные импульсы. Проанализировать зависимость формы сигнала от числа гармоник. Результаты представить в форме отчета. Объяснить наличие или отсутствие косинусоидальных и синусоидальных членов в полученных рядах.

33. Записать ряд Фурье и коэффициенты ряда Фурье в тригонометрической и экспоненциальной форме.

34. Используя алгоритм быстрого преобразования Фурье вычислить дискретное преобразование Фурье последовательности $[1, 1, 0, 1, 0, 1, 1]$ и обратное преобразование Фурье полученного результата. Сравнить исходную реализацию с результатом обратного преобразования Фурье.

35. Рассчитать круговую и линейную корреляции двух последовательностей $[2, 5, 7, 1, 8, 9]$ и $[3, 5, 1, 8]$. Вычислить нормированную корреляцию данных последовательностей и сравнить результатом, полученным на первом этапе.

36. Вычислить функцию корреляции двух синусоидальных сигналов одинаковой частоты при различных взаимных фазовых задержках. Сделать тоже для синусоидальных сигналов, модулированных одиночным прямоугольным импульсом. Вычислить корреляцию двух импульсных сигналов при различной временной задержке между импульсами.

37. Изображение синусоидальной решетки строится объективом в плоскости ПЗС-матрицы. Каким должен быть пространственный период изображения решетки, чтобы его можно было разрешить при помощи ПЗС сенсора размером $4.76 \text{ мм} \times 3.57 \text{ мм}$, 1024×768 пикселей?

38. Использовать фильтр скользящего среднего для подавления шума в изображении, после чего использовать фильтр Лапласа для повышения резкости изображения. Поменять очередность операций и сравнить результаты.

39. Объяснить смысл отрицательных пространственных частот в Фурье-образе изображения.

40. Сколько существует различных оттенков серого цвета в таком пространстве RGB, в котором каждая цветовая компонента кодируется 8 разрядами.

Блок 3 (владеть)

1. Реализовать метод эквализации гистограммы изображений программно.
2. Реализовать метод выделения границ изображения программно.
3. Реализовать метод медианной фильтрации изображения программно.
4. Реализовать метод выделения границ изображения программно.
5. Реализовать метод вычисления признаков бинарного изображения (площади, периметра, центра тяжести).
6. Реализовать метод вычисления признаков бинарного изображения (моменты).
7. Реализовать метод масштабирования изображения.
8. Реализовать метод поворота изображения.
9. Предложите метод вычисления контраста по окрестности пикселей размером 3x3. Допустим, что значения 9 входных пикселей являются значениями яркости в диапазоне до 255 и выходное значение, являющееся значением контраста, тоже должно быть в диапазоне от 0 до 255.
10. Допустим, что есть съемка Новосибирского оперного театра. Видеосъемка подготовлена человеком, обошедшим театр вокруг внутри и снаружи, т.е. доступны вид с многих точек зрения. Как вы думаете, можно ли сформировать правдоподобную трехмерную модель здания по видеосъемке?
11. напишите программу для автоматического определения порога методом Оцу.
12. Напишите программный модуль или класс на C++ для хранения двумерных точек выполнения перечисленных далее действий. Для хранения точек можно использовать структуру данных в виде множества с повторяющимися элементами.
 - Инициализация для хранения двумерных точек (x,y)
 - Добавление точки (x,y) в структуру
 - Вычисление центра тяжести
 - Вычисление центральных моментов второго порядка
 - Вычисление описывающего треугольника
 - Вычисление главных осей
13. Запишите алгоритм выравнивания гистограммы на C++. Убедитесь в корректности определения всех используемых переменных и структур.

14. Почему маски Собеля, по сравнению с масками Превитта, позволяют быстрее оценить истинное значение градиента?

15. Предположим, что 9 значений интенсивности из окрестности изображения 3×3 можно идеально аппроксимировать с помощью модели плоскости $I(x,y) = ax+by+c$. покажите что простая маска ЛОГ-фильтра $\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$ дает нулевой отклик.

16. Напишите программу для свертки маски с изображением.

17. Продемонстрируйте нестабильность преобразования из системы RGB в HSV при близких значениях насыщенности и интенсивности.

18. Для упражнения необходим компьютер оборудованный видеокамерой. Напишите программу для слежки за областью рабочего стола компьютера. Программа должна получать кадры, вычислять гистограмму для каждого из них и сигнализировать в случае значительного изменения гистограммы.

19. Вычислите суммарную гладкость 4-х точечной траектории вдоль стороны восьмиугольника со сторонами s и 4-х точечной траектории вдоль сторон квадрата с сторонами s .

20. Напишите программу для поиска мод многомодальной гистограммы. Сначала разделите гистограмму на две части (см. метод Оцу), а затем попытайтесь рекурсивно делить каждую часть еще на две.

21. Классификация пикселей для прослеживания контуров. Реализуйте оператор для классификации текущего пикселя по результатам анализа его 3×3 окрестности. Возможности: изолированный пиксель, начало/конец сегмента, внутренний пиксель сегмента, угловая точка.

22. Запишите матрицу 3×3 , представляющую поворот на плоскости относительно точек $[4,6]$ на угол $\pi/2$.

23. выполните следующий эксперимент, демонстрирующий свойства стереоскопического зрения. (а) Прямо перед собой на 30 см от носа расположите книгу. Направление взгляда должно быть перпендикулярным плоскости книги. Посмотрите на книгу каждым глазом по очереди в течение 2 секунд. Заметно ли рассогласование признаков точек? Повторите эксперимент, удерживая вытянутой рукой. Рассогласование увеличивается или уменьшается?

24. Организовать сбор данных с аналогового входа аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Реализовать в интерфейсе пользователя программы возможность изменения частоты дискретизации, размера собираемого блока данных, разрядности квантования входного сигнала, выбора канала преобразования в случае многоканального сбора.

25. Разработать программный модуль, осуществляющий Фурье-преобразование входных сигналов методом Быстрого Преобразования Фурье (БПФ). В качестве входных параметров использовать цифровые сигналы, синтезированные программно, или записанные с аналогового входа АЦП. В качестве выходных параметров должны фигурировать амплитудный и фазовый спектры сигналов и спектр плотности мощности. Предусмотреть в интерфейсе программы возможность изменения размера блока БПФ и перегруппировки результатов БПФ.

26. Разработать программный модуль, осуществляющий фильтрацию цифрового сигнала в частотной области путем удаления из спектра сигнала соответствующих частот.

Интерфейс программы должен обеспечивать выбор граничных частот для трех режимов работы фильтра: фильтр низких частот, фильтр высоких частот, полоснопропускающий и полоснозаграждающий. Работу фильтра проверить на примере синтезированного или записанного с аналогового входа АЦП сигнала.

27. Разработать программу, вычисляющую функцию корреляции между двумя сигналами. Вычисление корреляции должно осуществляться как путем прямого вычисления, так и методом быстрой корреляции. Интерфейс программы должен содержать информацию о времени вычисления корреляции тем и иным способом. Программа должна обеспечивать возможность расчета функции корреляции двух различных векторов данных и автокорреляционную функцию одного вектора данных.

28. Разработать программу оценки спектра цифрового сигнала. В программе должны быть реализованы методы периодограмм, модифицированных периодограмм, расчет спектра сигнала из функции автокорреляции. При оценке спектра следует предусмотреть возможность предварительного взвешивания входного сигнала при помощи различных временных окон. В качестве входного сигнала можно использовать как программно синтезированный сигнал, так и записанный с аналогового входа АЦП.

29. Разработать программу синтеза цифрового сигнала. Интерфейсная часть программы должна содержать элементы управления частотой дискретизации, разрядностью квантования. Сигнал должен представлять собой сумму гармонических составляющих с различной амплитудой, частотой и начальной фазой и шумовой составляющей. Воспользовавшись программным модулем из Задания 5 проанализировать изменение спектра сигнала в зависимости от частоты дискретизации. Изменяя частоту дискретизации добиться эффекта зеркалирования частот.

30. Разработать программу по расчету гистограммы изображения, представленного в градациях серого и в RGB-режиме. Реализовать в программе возможность корректировки гистограммы по яркости и по цветовым каналам в отдельности.

31. Разработать программу пространственной фильтрации изображения: удаление шума, повышение резкости. Удаление шума реализовать посредством медианного фильтра, фильтра скользящего среднего. Повышение резкости обеспечить использованием дифференциального фильтра Лапласа.

32. Разработать программу двумерного преобразования Фурье применительно к фильтрации изображений в частотной области. В программе предусмотреть возможность изменения граничных частот для фильтров следующего типа: фильтр нижних частот, фильтр высоких частот, полоснопропускающий фильтр, полоснозаграждающий фильтр. Используя в качестве тестового изображения периодические системы концентрических колец, решетки и «шахматной доски» проанализировать процесс фильтрации элементов изображений с определенными пространственными частотами.

33. Разработать программу, позволяющую осуществлять преобразование гамма-кривых изображения: степенное, логарифмическое, извлечение негатива.

34. Разработать программу, позволяющую выполнять усреднение изображений, вычитание изображений с одновременным контролем гистограммы исходных и результирующих изображений.

35. Разработать программу для подавления детерминированного шума в изображении посредством фильтрации в частотной области. Реализовать отдельный вывод очищенного изображения и отфильтрованной шумовой составляющей.

36. Разработать программу, позволяющую представлять изображение в различных цветовых пространствах: RGB, CMYK, HSI, HSV, CIELAB. Результат работы программы представить как в виде полного изображения, так и в виде составляющих его цветовых каналов.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе перечня вопросов к тестированию программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для студентов: 8 вопросов из блока 1, 4 вопроса из блока 2 и 3 вопроса из блока 3. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является балл, рассчитанный на основе количества правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговый балл по курсу.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

| Оценка в баллах | Оценка по шкале | Обоснование | <i>Уровень сформированности компетенций</i> |
|-----------------------|-----------------|--|---|
| Более 80 | «Отлично» | Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному | <i>Высокий уровень</i> |
| 66-80 | «Хорошо» | Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками | <i>Продвинутый уровень</i> |

| | | | |
|----------|-----------------------|---|---|
| 50-65 | «Удовлетворительно» | Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки | <i>Пороговый уровень</i> |
| Менее 50 | «Неудовлетворительно» | Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки | <i>Компетенции не сформированы</i> |

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Что такое пиксель в цифровом изображении?
 - а) Единица измерения размера изображения.
 - + б) Одиночный элемент цифрового изображения.
 - с) Размер изображения в мегабайтах.
 - д) Единица измерения яркости изображения.
 - е) Размер изображения в дюймах.

2. Какой метод обработки изображений используется для улучшения контрастности изображения?
 - а) Сегментация.
 - б) Морфологические операции.
 - + с) Фильтрация.
 - д) Увеличение разрешения.
 - е) Интерполяция.

3. Какой метод обработки изображений используется для выделения границ объектов на изображении?
 - а) Усреднение.
 - б) Морфологические операции.
 - с) Увеличение разрешения.
 - д) Дискретное преобразование Фурье.
 - + е) Операторы градиента.

4. Что такое фильтр Собеля?
 - а) Фильтр для размытия изображения.
 - б) Фильтр для усиления контраста на изображении.
 - + с) Фильтр для детектирования границ на изображении.
 - д) Фильтр для уменьшения шума на изображении.
 - е) Фильтр для изменения цветового баланса на изображении.

5. Что такое бинаризация изображения?
 - а) Процесс изменения размера изображения.
 - + б) Процесс преобразования цветных изображений в черно-белые.
 - с) Процесс увеличения контрастности изображения.
 - д) Процесс удаления шума на изображении.

- е) Процесс сегментации изображения.
6. Какой метод используется для удаления шума на изображении?
- + а) Фильтрация.
 - б) Морфологические операции.
 - в) Увеличение разрешения.
 - г) Дискретное преобразование Фурье.
 - е) Операторы градиента.
7. Что такое Матрица перехода в цветовом пространстве?
- а) Матрица, используемая для изменения размера изображения.
 - б) Матрица, используемая для усиления контраста на изображении.
 - в) Матрица, используемая для детектирования границ на изображении.
 - + г) Матрица, используемая для изменения цветового пространства изображения.
 - е) Матрица, используемая для удаления шума на изображении.
8. Какое из перечисленных преобразований используется для поворота изображения?
- + а) Аффинные преобразования.
 - б) Морфологические операции.
 - в) Увеличение разрешения.
 - г) Дискретное преобразование Фурье.
 - е) Операторы градиента.
9. Что такое инверсия изображения?
- а) Процесс изменения размера изображения.
 - б) Процесс преобразования цветных изображений в черно-белые.
 - в) Процесс увеличения контрастности изображения.
 - г) Процесс поворота изображения.
 - + е) Процесс изменения яркости изображения.
10. Какой метод используется для определения объектов по их форме на изображении?
- а) Усреднение.
 - + б) Сегментация.
 - в) Увеличение разрешения.
 - г) Дискретное преобразование Фурье.
 - е) Морфологические операции.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1937&cat=52645%2C56819&qpage=0&category=52646%2C56819&qshowtext=0&recurse=0&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.