

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**Факультет компьютерных систем и информационных технологий  
Кафедра Информатики и Программной инженерии**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан факультета Компьютерных систем  
и информационных технологий**

**Кочевский А.А.**

**2023 г.**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**По дисциплине Обработка и анализ изображений**

**По направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика**

**Магистерская программа 09.04.03.01 Прикладная информатика в экономике**

**Луганск 2023**

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Обработка и анализ изображений» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (магистерская программа «Прикладная информатика в экономике»). – 9 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Обработка и анализ изображений» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 916 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 10 октября 2017 года № 48495, учебного плана по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, (магистерская программа «Прикладная информатика в экономике») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

### СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель Сычева Л.Ф.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информатики и программной инженерии

18 апреля 2023 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой информатики и программной инженерии  Кочевский А.А.

Переутверждена: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Согласована:

Декан факультета

компьютерных систем и информационных технологий  Кочевский А.А.

Переутверждена: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета \_\_\_\_\_



/Ветрова Н.Н./

© Сычева Л.Ф. 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – изучение математических и алгоритмических основ анализа и классификации изображений; знакомство с практическими приложениями математических методов анализа и классификации изображений.

Задачи: освоение базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей); приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков; проведение собственных теоретических исследований и консультирование студентов в области обработки, анализа и распознавания изображений.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Обработка и анализ изображений» относится к факультативному циклу дисциплин.

Основывается на базе дисциплин предыдущего уровня образования и является основой для выполнения магистерской диссертации.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Обработка и анализ изображений» должны

**знать** - математические методы решения задач анализа и классификации изображений; возможности и границы применимости методов обработки и анализа изображений.

**уметь** - разрабатывать алгоритмы обработки, анализа и распознавания изображений; решать прикладные задачи обработки, анализа и распознавания изображений.

**владеть навыками** разработки вычислительных алгоритмов для решения задач анализа и классификации изображений; навыками самостоятельной работы; культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач обработки, анализа и распознавания изображений; предметным языком обработки, анализа и распознавания изображений, навыками описания решения задач и представления полученных результатов.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

**профессиональных (ПК):**

**ПК-2** - способность проектировать архитектуру информационных систем предприятий и организаций в прикладной области.

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы             | Объем часов (зач. ед.) |               |
|--------------------------------|------------------------|---------------|
|                                | Очная форма            | Заочная форма |
| Общая учебная нагрузка (всего) | 72                     | 72            |

|                                                             | (2 зач. ед) | (2 зач. ед) |
|-------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>     | <b>28</b>   | <b>4</b>    |
| <b>в том числе:</b>                                         |             |             |
| Лекции                                                      | 14          | 2           |
| Семинарские занятия                                         | -           | -           |
| Практические занятия                                        | -           | -           |
| Лабораторные работы                                         | 14          | 2           |
| Курсовая работа (курсовой проект)                           | -           | -           |
| Другие формы и методы организации образовательного процесса | -           | 4           |
| <b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>              | <b>44</b>   | <b>64</b>   |
| Форма аттестации                                            | зачет       | зачет       |

## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

### **Семестр 1**

#### **Тема 1. Точечные методы обработки изображений**

Гистограммы интенсивности. Преобразования на основе анализа гистограмм интенсивности. Точечные преобразования (просветление, негативное изображение, бинаризация, псевдораскрашивание).

#### **Тема 2. Пространственные методы обработки изображений**

Пространственная частота изображения. Свертка изображения. Построение фильтров: низкочастотные, полосные и высокочастотные фильтры. Усиление края, методы Лапласа, Робертса, Кирша и Собеля, методы сдвига и разности, метод направленного градиента.

#### **Тема 3. Анализ изображений на основе разложения по базисным функциям**

Базисные вектора и базисные матрицы. Разложение Карунена-Лоева. Дискретное преобразование Фурье. Косинусное преобразование. Непрерывное и дискретное вейвлетные преобразования. Вейвлетное разложение. Вейвлетная селекция.

#### **Тема 4. Статистические методы анализа текстур**

Региональные признаки. Методы измерения текстур, основанные на статистиках первого порядка. Методы измерения текстур, основанные на статистиках второго порядка.

#### **Тема 5. Методы сжатия изображений**

Применение алгоритмов сжатия данных к изображениям. Сжатие с потерями качества. Сжатие без потерь. Классификация методов сжатия.

#### **Тема 6. Бинарная математическая морфология**

Структурный элемент. Базовые операции – наращивание, эрозия. Производные операции - замыкание, размыкание. Морфологические алгоритмы на дискретных бинарных изображениях.

#### **Тема 7. Векторизация дискретных форм.**

Векторное и растровое представление данных. Растрово-векторное преобразование. Программы – векторизаторы.

#### **Тема 8. Распознавание и классификация формы.**

Концепции формы. Сегментация, выделение формы. Представление формы. Характеристики формы и их измерение. Признаки классификации.

## Тема 9. Методы анализа формы изображений

Поиск, прослеживание и построение границ дискретного образа. Методы нахождения границ изображения. Дифференциальное выделение границ.

### 4.3. Лекции

| № п/п         | Название темы                                                | Объем часов |               |
|---------------|--------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
|               |                                                              | Очная форма | Заочная форма |
| 1             | Точечные методы обработки изображений                        | 1           | 1             |
| 2             | Пространственные методы обработки изображений                | 1           |               |
| 3             | Анализ изображений на основе разложения по базисным функциям | 1           |               |
| 4             | Статистические методы анализа текстур                        | 1           |               |
| 5             | Методы сжатия изображений                                    | 2           |               |
| 6             | Бинарная математическая морфология                           | 2           |               |
| 7             | Векторизация дискретных форм.                                | 2           | 1             |
| 8             | Распознавание и классификация формы.                         | 2           |               |
| 9             | Методы анализа формы изображений                             | 2           |               |
| <b>Итого:</b> |                                                              | <b>14</b>   | <b>2</b>      |

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

Не планируются.

#### 4.5. Лабораторные работы

| № п/п  | Название темы                                                   | Объем часов |               |
|--------|-----------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
|        |                                                                 | Очная форма | Заочная форма |
| 1      | Обработка изображений                                           | 2           | 1             |
| 2      | Распознавание изображений                                       | 2           |               |
| 3      | Точечная обработка и геометрические преобразования изображений  | 2           |               |
| 4      | Методы фильтрации цифровых изображений                          | 4           | 1             |
| 5      | Методы выделения признаков и символическое описание изображений | 4           |               |
| Итого: |                                                                 | 14          | 2             |

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

| № п/п  | Название темы                                                                                                                                                            | Вид СРС                                                                                                     | Объем часов |               |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
|        |                                                                                                                                                                          |                                                                                                             | Очная форма | Заочная форма |
| 1      | Изучение и освоение методов обработки и сегментации изображений. Векторное и растровое представление данных. Растрово-векторное преобразование. Программы векторизаторы. | Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку                                                      | 20          | 36            |
| 2      | Лабораторные работы 1-5.                                                                                                                                                 | Изучение инструкций к программным системам и подготовка к выполнению лабораторных работ. Оформление отчета. | 24          | 28            |
| Итого: |                                                                                                                                                                          |                                                                                                             | 44          | 64            |

#### 4.7. Курсовые работы/проекты.

Не предусмотрены.

#### 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

*Информационные технологии:* использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

*Работа в команде:* совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ по разделу «Обработка изображений».

## 6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- лабораторные работы;
- защита лабораторных работ (отчет).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета и включает в себя ответ на теоретические вопросы и защиту лабораторных работ. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на автоматическое получение зачета.

В зачетную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

| Характеристика знания предмета и ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Зачеты     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. | зачтено    |
| Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.                                      |            |
| Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.                                    |            |
| Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.                           | не зачтено |

## 7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Электронное издание на основе: Визильтер Ю. В., Желтов С. Ю., Князь В. А., Ходарев А. Н., Моржин А. В. Обработка и анализ цифровых

изображений с примерами на LabVIEW IMAQ Vision. - М.: ДМК Пресс. - 464 с. - ISBN 5-94074-348-X.

2. Электронное издание на основе: Новейшие методы обработки изображений / Под ред. А.А. Потапова. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 496 с. - ISBN 978-5-9221-0841-6.

3. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. - М.: Техносфера, 2012. - 1104 с.

б) дополнительная литература:

1. Визильтер, Ю.В. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения / Ю.В. Визильтер и др. - М.: ФИЗМАТКН, 2010. - 672 с.

2. Д. Сэломон. Сжатие данных, изображений и звука. — М.: Техносфера, 2004. — 368 с. ISBN 5-94836-027-X

3. Ватолин Д., Ракушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. — М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2003. — 384 с. ISBN 5-86404-170-X

4. Красильников, Н.Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: Учебное пособие / Н.Н. Красильников. - СПб.: ВHV, 2011. - 608 с.

5. Яне, Б. Цифровая обработка изображений / Б. Яне. - М.: Техносфера, 2007. - 584 с.

в) Интернет–ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации — <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки — <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики — <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики — <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования — <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» — <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» — <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов — <http://fcior.edu.ru/>

**Электронные библиотечные системы и ресурсы**

9. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» — <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

10. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» — <https://www.studmed.ru>

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

11. Научная библиотека имени А. Н. Коняева — <http://biblio.dahluniver.ru/>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Обработка и анализ изображений» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лабораторные работы: компьютерный класс, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), пакеты ПО общего назначения.

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программное обеспечение:

| <b>Функциональное назначение</b> | <b>Бесплатное программное обеспечение</b> | <b>Ссылки</b>                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Офисный пакет                    | Libre Office 6.3.1                        | <a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>                                                              |
| Операционная система             | UBUNTU 19.04                              | <a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>                                                                                          |
| Браузер                          | Firefox Mozilla                           | <a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>                                                                                                                                                   |
| Браузер                          | Opera                                     | <a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>                                                                                                                                                                                   |
| Почтовый клиент                  | Mozilla Thunderbird                       | <a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>                                                                                                                                                 |
| Файл-менеджер                    | Far Manager                               | <a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>                                                                                                                                               |
| Архиватор                        | 7Zip                                      | <a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>                                                                                                                                                                                 |
| Графический редактор             | GIMP (GNU Image Manipulation Program)     | <a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a><br><a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a><br><a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a> |
| Редактор PDF                     | PDFCreator                                | <a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>                                                                                                                                                       |
| Аудиоплеер                       | VLC                                       | <a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>                                                                                                                                                                   |