

## АННОТАЦИЯ дисциплины «Анализ и обработка изображений»

**Объем трудоемкости:** 5 зачетных единиц (180 часов, из них – 52 ч. аудиторной нагрузки: лекционных 26 ч., лабораторных 26 ч., 91,8 часа самостоятельной работы)

### **1 Цели и задачи изучения дисциплины.**

#### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Дисциплина «Анализ и обработка изображений» ставит своей целью изучение теоретических основ, принципов, методов используемых для обработки и последующего анализа цифровых изображений.

#### **1.2 Задачи дисциплины**

Задачи дисциплины включают освоение студентами следующих знаний и навыков:

- принципы формирования цифровых изображений;
- пространственные и частотные методы улучшения изображений;
- восстановление изображений;
- морфологическая обработка изображений;
- сегментация и распознавание изображений.

#### **1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Анализ и обработка изображений» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины" учебного плана.

Логически дисциплина связана с предметами базовой части первой ступени образования «Математический анализ», «Физика», «Информатика», «Компьютерная графика». Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального исчисления, теории вероятностей; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач; знать основы компьютерных наук и методы построения алгоритмов для решения практических задач.

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку базовой и вариативной частей модуля обучения, обеспечивая согласованность и преемственность с этими дисциплинами.

#### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ОПК-5, ПК-1

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны   |  |   |
|--------|--------------------|---|---|--|---|
|        |                    |   | знать   | уметь  | владеть   |
| 1.     | ОПК5               | способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки | - методы улучшения изображений;<br><br>- методы сегментации и анализа изображений                               | - применять алгоритмы улучшения изображений  | - методами анализа изображений и выбора алгоритмов для оптимального решения поставленной задачи |
| 2.     | ПК-1               | способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта                    | - принципы и подходы в решении задач обработки изображений;<br><br>- принципы формирования цифровых изображений | - применять программный инструментарий для решения задач обработки и анализа изображений | - методами поиска актуальных литературных источников  |

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

| Вид учебной работы                     | Всего часов | Семестры (часы) |      |
|--|-------------|-----------------|------|
|  |             | 1               | 2    |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b> | 52          | 28,2            | 24,3 |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>     |             |                 |      |
| Занятия лекционного типа               | 26          | 14              | 12   |
| Лабораторные занятия                   | 26          | 14              | 12   |
| Занятия семинарского типа (семинары,   | -           | -               | -    |

|   |                                      |             |             |             |
|---|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| практические занятия)   |                                      |             |             |             |
| <b>Иная контактная работа:</b>  |                                      |             |             |             |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                 | -                                    | -           | -           |             |
| Промежуточная аттестация (ИКР)  | 0,5                                  | 0,2         | 0,3         |             |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                           | <b>91,8</b>                          | <b>79,8</b> | <b>12</b>   |             |
| Курсовая работа   |                                      |             |             |             |
| Проработка учебного (теоретического) материала                        | 28                                   | 25          | 3           |             |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) | 50                                   | 43          | 7           |             |
| Реферат   |                                      |             |             |             |
| Подготовка к текущему контролю  | 13,8                                 | 11,8        | 2           |             |
| <b>Контроль:</b>  |                                      |             |             |             |
| Подготовка к экзамену   | 35,7                                 | -           | 35,7        |             |
| <b>Общая трудоемкость</b>   | <b>час.</b>                          | <b>180</b>  | <b>108</b>  | <b>72</b>   |
|   | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>52,5</b> | <b>28,2</b> | <b>24,3</b> |
|   | <b>зач. ед</b>                       | <b>5</b>    | <b>3</b>    | <b>2</b>    |

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма)

| №  | Наименование разделов                                    | Количество часов |                   |    |    |                      |
|----|--|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|    |  | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|    |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1  | 2  | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                    |
| 1. | Основы формирования и представления цифровых изображений | 19               | 2                 | 0  | 2  | 15                   |
| 2. | Градационные преобразования и гистограмма изображения    | 28               | 4                 | 0  | 4  | 20                   |
| 3. | Пространственные методы улучшения изображений            | 31               | 4                 | 0  | 4  | 23                   |
| 4. | Частотные методы улучшения изображений                   | 30               | 4                 | 0  | 4  | 22                   |
|    | <i>Итого по дисциплине:</i>                              | 108              | 14                | 0  | 14 | 80                   |

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре (очная форма)

| №  | Наименование разделов                 | Количество часов |                   |    |    |                      |
|----|---------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|    |                                       | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|    |                                       |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1  | 2                                     | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                    |
| 5. | Морфологическая обработка изображений | 15               | 3                 | 0  | 3  | 11                   |
| 6. | Сегментация изображений               | 16               | 3                 | 0  | 3  | 13                   |
| 7. | Обработка цветных изображений         | 9                | 3                 | 0  | 3  | 9                    |
| 8. | Распознавание объектов на изображении | 17               | 3                 | 0  | 3  | 15                   |
|    | <i>Итого по дисциплине:</i>           | 72               | 12                | 0  | 12 | 48                   |

Примечание: Л- лекции, ПЗ- практические занятия/семинары, ЛР- лабораторные занятия, СРС- самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| № | Наименование раздела                                     | Содержание раздела   | Форма текущего контроля                               |
|---|--|--|---|
| 1 | 2  | 3  | 4   |
| 1 | Основы формирования и представления цифровых изображений | Области применения цифровой обработки изображений. Этапы обработки изображений. Регистрация изображений, дискретизация и квантование. Пиксель и пространственное разрешение. Виды и форматы изображений.                 | Выполнение лабораторных работ (ЛР) / устный опрос (О) |
| 2 | Градационные преобразования и гистограмма изображения    | Функция градационных преобразований. Гистограмма. Глобальная и локальная эквализация гистограммы. Использование гистограмм в обработке изображений.  | ЛР / О  |
| 3 | Пространственные методы улучшения изображений            | Принципы пространственной фильтрации. Маска. Сглаживающие фильтры. Линейные и нелинейные сглаживающие фильтры. Фильтры повышения резкости. Использование первой и второй производных для повышения резкости изображения. | ЛР / О  |
| 4 | Частотные методы улучшения изображений                   | Одномерное и двумерное преобразование Фурье. Фильтрация в частотной области и её соответствие фильтрации в пространственной области. Частотные фильтры сглаживания и повышения резкости.                                 | ЛР / О  |
| 5 | Морфологическая обработка изображений                    | Дилатация и эрозия. Размыкание и замыкание. Морфологические алгоритмы: выделение границ, заполнение областей, выделение связных компонент, выпуклая оболочка.  | ЛР / О  |
| 6 | Сегментация изображений                                  | Основные положения сегментации изображений. Обнаружение разрывов яркости. Связывание контуров и нахождение границ. Сегментация на отдельные области. Алгоритм водораздела.   | ЛР / О  |
| 7 | Обработка цветных изображений                            | Теория цвета. Цветовые модели RGB, CMYK, HSI. Основы обработки цветных изображений. Цветовые преобразования. Сегментация цветных изображений.  | ЛР / О  |

|   |                                       |   |        |
|---|---------------------------------------|---|--------|
| 8 | Распознавание объектов на изображении | Способы представления и описания изображений. Дескрипторы. Образы и классы образов в распознавании объектов на изображении. Распознавание на основе методов теории решений. Структурные методы распознавания. | ЛР / О |
|---|---------------------------------------|---|--------|

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Согласно учебному плану занятия семинарского типа по данной дисциплине не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

| № | Наименование лабораторных работ                              | Форма текущего контроля      |
|---|--|------------------------------|
| 1 | 2  | 4                            |
| 1 | Методы формирования цифровых изображений и их представление. | Отчет по лабораторной работе |
| 2 | Градационные преобразования и гистограммы                    | Отчет по лабораторной работе |
| 3 | Пространственные методы обработки и улучшения изображений    | Отчет по лабораторной работе |
| 4 | Частотные методы улучшения изображений                       | Отчет по лабораторной работе |
| 5 | Морфологические операции                                     | Отчет по лабораторной работе |
| 6 | Обработка цветных изображений                                | Отчет по лабораторной работе |
| 7 | Методы сегментации и распознавания объектов на изображении   | Отчет по лабораторной работе |

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены

#### Основная литература:

1. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений : практические советы / Р. Гонсалес, Р. Вудс ; пер. П.А. Чочиа, Л.И. Рубанова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Техносфера, 2012. - 1104 с. : ил.,табл., схем. - (Мир цифровой обработки). - ISBN 978-5-94836-331-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233465>

2. Броневиц, А.Г. Анализ неопределенности выделения информативных признаков и представлений изображений [Электронный ресурс] : монография / А.Г.

Броневи́ч, А.Н. Каркищенко, А.Е. Лепский. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2013. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59666>.

3. Новейшие методы обработки изображений [Электронный ресурс] : монография / А.А. Потапов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2703>

4. Пытьев, Ю.П. Методы морфологического анализа изображений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.П. Пытьев, в.А. Чуличко. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2010. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59582>

5. Сальников, И.И. Растровые пространственно-временные сигналы в системах анализа изображений [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 248 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2302>

Автор РПД

М.С. Коваленко