

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мурманский арктический государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.01.06 Анализ изображений**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
направленность (профиль) Технологии разработки веб-приложений

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (наименования магистерской программы))

**высшее образование – бакалавриат**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование – специалитет,  
магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**бакалавр**

квалификация

**очная**

форма обучения

**2023**

год набора

**Составитель(и):**

Ляш Ася Анатольевна,  
канд. пед. наук,  
доцент кафедры МФиИТ

Утверждено на заседании кафедры  
математики, физики и информационных  
технологий факультета  
математических и естественных наук  
(протокол № 07 от 02.03.2023)

Зав. кафедрой  Ляш О.И.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дать систематическое представление о средствах и методах формирования изображений, современных методов обработки и анализа изображений.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

**ПК-1** – Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области прикладного программного обеспечения

**ПК-2** – Способен разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели пользовательских интерфейсов

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<b>ПК-1:</b> Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области прикладного программного обеспечения	<b>ПК-1.1</b> Разрабатывает алгоритм решения поставленной задачи выбранным методом <b>ПК-1.2</b> Выбирает и обосновывает выбор языковой среды <b>ПК-1.3</b> Использует современную языковую среду для реализации сложных алгоритмов <b>ПК-1.4</b> Решает задачу тестирования программного продукта	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные области применения анализа изображений;</li><li>– основные стадии цифровой обработки изображений;</li><li>– базовые операции обработки изображений;</li><li>– задачи анализа изображений и известные методы их решения;</li><li>– автоматизированные системы для анализа изображений.</li></ul> <i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– реализовывать базовые операции обработки изображения;</li><li>– реализовывать задачи анализа изображений и известные методы их решения;</li><li>– использовать инструменты специального программного обеспечения (MatLab) для обработки изображения.</li></ul> <i>Владеть:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками использования встроенных возможностей MatLab для обработки изображений;</li><li>– навыками построения и реализации алгоритмов, направленных на цифровую обработку и анализ изображения</li></ul>
<b>ПК-2:</b> Способен разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели пользовательских интерфейсов	<b>ПК-2.1</b> Формулирует задачи в рамках проекта и определяет ожидаемые результаты <b>ПК-2.2</b> Умеет грамотно отбирать значимые данные <b>ПК-2.3</b> Обеспечивает модульность выполнения задачи с учетом имеющихся ресурсов <b>ПК-2.4</b> Обеспечивает пользовательскую привлекательность создаваемого программного продукта <b>ПК-2.5</b> Умеет представлять результаты своей деятельности с учетом уровня аудитории	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные области применения анализа изображений;</li><li>– основные стадии цифровой обработки изображений;</li><li>– базовые операции обработки изображений;</li><li>– задачи анализа изображений и известные методы их решения;</li><li>– автоматизированные системы для анализа изображений.</li></ul> <i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– реализовывать базовые операции обработки изображения;</li><li>– реализовывать задачи анализа изображений и известные методы их решения;</li><li>– использовать инструменты специального программного обеспечения (MatLab) для обработки изображения.</li></ul> <i>Владеть:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками использования встроенных возможностей MatLab для обработки изображений;</li><li>– навыками построения и реализации алгоритмов, направленных на цифровую обработку и анализ изображения</li></ul>

## 3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Анализ изображений» относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательного процесса, по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) Технологии разработки веб-приложений.

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы или 108 часов (из расчета 1 з.е. = 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоёмкость в ЗЕ	Общая трудоёмкость, (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них:		Кол-во часов на СРС		Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ		В интерактивной форме	В форме практической подготовки	Общее количество часов на СРС	из них – на курсовую работу		
4	7	3	108	18	–	36	54	8	18	54	–	–	Зачет

В интерактивных формах часы используются в виде обсуждения вопросов по теме дисциплины на лекционных занятиях.

Практическая подготовка реализуется в рамках выполнения заданий по лабораторным работам.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Контактная работа (час)			Всего контактных часов	Из них:		Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ		В интерактивной форме	В форме практической подготовки		
1.	Введение в анализ изображений	2	–	–	2	2	–	2	
2.	Основы цифрового представления изображений	2	–	8	10	1	4	10	
3.	Яркостные преобразования и пространственная фильтрация	2	–	6	8	1	3	8	
4.	Фильтрация в частотной области.	4	–	6	10	1	3	10	
5.	Восстановление и реконструкция изображения	4	–	10	14	1	5	14	
6.	Обработка цветных изображений	2	–	2	4	1	1	4	
7.	Распознавание образов	2	–	4	6	1	2	6	
	Зачет								–
	<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>–</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>–</b>

### Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1. Введение в анализ изображений.** Анализ изображений и области его применения. Необходимость анализа изображений. История анализа изображений. Основные направления цифровой обработки и анализа изображений. Основные стадии цифровой обработки изображений.

**Тема 2. Основы цифрового представления изображений.** Элементы зрительного восприятия. Считывание и регистрация изображения. Дискретизация и квантование изображения. Некоторые фундаментальные отношения между пикселями. Введение в математический аппарат, применяемый в цифровой обработке изображений.

**Тема 3. Яркостные преобразования и пространственная фильтрация.** Основы яркостных преобразований и пространственной фильтрации. Некоторые основные градационные преобразования. Видоизменение гистограммы. Основы пространственной фильтрации. Сглаживающие пространственные фильтры. Пространственные фильтры повышенной резкости. Комбинирование методов пространственного улучшения.

**Тема 4. Фильтрация в частотной области.** Дискретизация и преобразование Фурье дискретных функций. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ) одной переменной. Расширение на функции двух переменных. Некоторые свойства двумерного дискретного преобразования Фурье. Основы фильтрации в частотной области. Частотные фильтры сглаживания изображений. Повышение резкости изображений частотными фильтрами. Избирательная фильтрация.

**Тема 5. Восстановление и реконструкция изображения.** Модель процесса искажения/восстановления изображения. Модели шума. Подавление шумов – пространственная фильтрация. Подавление периодического шума – частотная фильтрация. Линейные трансляционно-инвариантные искажения. Оценка искажающей функции. Реконструкция изображения по проекциям.

**Тема 6. Обработка цветных изображений.** Основы теории цвета. Цветовые модели. Обработка изображений в псевдоцветах. Основы обработки цветных изображений. Цветовые преобразования. Сглаживание и повышение резкости. Сегментация изображения, основанная на цвете.

**Тема 7. Распознавание образов.** Образы и классы образов. Распознавание на основе методов теории принятия решений. Методы распознавания образов. Поиск изображений на основе содержания. Распознавание объектов на изображениях.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Основная литература:**

1. Батура, В.А. Обработка изображений в системе MATLAB: лабораторные работы : [16+] / В.А. Батура, А.Ю. Тропченко, А.А. Тропченко ; Университет ИТМО. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – 41 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563997>
2. 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). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233465>
3. Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений : учебное пособие / В. В. Селянкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-3368-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113938>
4. Федотов, А. А. Прикладная обработка биомедицинских изображений в среде MATLAB : учебное пособие / А. А. Федотов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 92 с. — ISBN 978-5-8114-3471-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112698>

### **Дополнительная литература:**

5. Введение в контурный анализ и его приложения к обработке изображений и сигналов / Я.А. Фурман, А.В. Кревецкий, А.К. Передреев и др. – Москва : Физматлит, 2002. – 590 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82616>
6. Основы теории обработки непрерывных контуров изображений / Р.Г. Хафизов, А.А. Роженцов, Д.Г. Хафизов, С.А. Охотников ; под общ. ред. Р.Г. Хафизова ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2015. – 172 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477399>

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).**

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, ПК, оборудование для демонстрации презентаций, наглядные пособия;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ.

### **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:**

7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства: нет

7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства: MS Office, Windows 7 Professional, Windows 10.

7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства: 7Zip.

7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства: Adobe Reader, Google Chrome, LibreOffice.org, Mozilla FireFox.

### **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

- ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
- ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

### **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ:**

- Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
- Электронная база данных Scopus
- Базы данных компании CLARIVATE ANALYTICS

### **7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

- Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>
- ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре» <http://www.informio.ru/>

## **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ.**

Не предусмотрено.

## **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ.**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.