

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**

**01.03.02 Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) Управление данными и машинное обучение**

(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

2021

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 12.04.2021)

Переутверждено на заседании кафедры
математики, физики и информационных
технологий факультета
математических и естественных наук
(протокол № 09 от 02.07.2021)

Зав. кафедрой _____ Лазарева И.М.
подпись Ф.И.О.

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 собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим прикладным исследованиям

ПК-2 – Способен работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности

ПК-3 – Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения

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

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1: Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим прикладным исследованиям	ПК-1.1: Понимает содержательную постановку задачи ПК-1.2: Умеет грамотно отбирать значимые данные ПК-1.3: Умеет представлять результаты своей деятельности с учетом уровня аудитории	<i>Знать:</i> – основные области применения анализа изображений; – основные стадии цифровой обработки изображений; – базовые операции обработки изображений; – задачи анализа изображений и известные методы их решения; – автоматизированные системы для анализа изображений. <i>Уметь:</i> – реализовывать базовые операции обработки изображения; – реализовывать задачи анализа изображений и известные методы их решения; – использовать инструменты специального программного обеспечения (MatLab) для обработки изображения.
ПК-2: способен работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности	ПК-2.1: Формулирует задачи в рамках проекта и определяет ожидаемые результаты ПК-2.2: Обеспечивает модульность выполнения задачи с учетом имеющихся ресурсов ПК-2.3: Обеспечивает пользовательскую привлекательность создаваемого программного продукта	<i>Владеть:</i> – навыками использования встроенных возможностей MatLab для обработки изображений; – навыками построения и реализации алгоритмов, направленных на цифровую обработку и анализ изображения.
ПК-3: Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	ПК-3.1: Разрабатывает алгоритм решения поставленной задачи выбранным методом ПК-3.2: Выбирает и обосновывает выбор языковой среды ПК-3.3: Использует современную языковую среду для реализации сложных алгоритмов ПК-3.4: Решает задачу тестирования программного продукта	

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

Дисциплина (модуль) «Анализ изображений» относится к части, формируемой участниками образовательного процесса, образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) Управление данными и машинное обучение.

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 зачетные единицы или 108 часов (из расчета 1 з.е. = 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕ	Общая трудоемкость (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								–
	ИТОГО	18	–	36	54	8	18	54	–

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>. – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.
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>. – ISBN 978-5-94836-331-8. – Текст: электронный.
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>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
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>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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>. – ISBN 5-9221-0255-9. – Текст: электронный.
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>. – Библиогр.: с. 132-141. – ISBN 978-5-8158-1606-0. – Текст: электронный.

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.