



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
С.И. Лукьянов

26.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Направление подготовки (специальность)
09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль/специализация) программы
Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования - магистратура

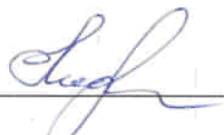
Форма обучения
заочная

Институт/ факультет Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра Вычислительной техники и программирования
Курс 2

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования
19.02.2020 г. протокол № 5

Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
26.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ВТиП, канд. техн. наук  Ю.Б. Кухта

Рецензент:

Начальник отдела инновационных разработок
ЗАО «КонсОМ-СКС», канд. техн. наук

 А.Н. Панов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от 07 октября 2020 г. № 2
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Основы распознавания образов» являются: ознакомление студентов с базовыми понятиями и алгоритмами сбора информации, полученной в результате использования аппаратных средств компьютерного зрения, формирование представлений о методах и алгоритмах обработки графической информации, их анализа и использования для решения научных и прикладных задач.

Для достижения цели в ходе преподавания дисциплины решаются задачи:

- изучение способов представления и моделей информации, полученной с аппаратных средств компьютерного зрения;
- изучение и классификацию изображений методами распознавания изображений;
- изучение методов цифровой обработки изображений для последующей бинаризации, сегментации и анализа;
- изучение методов машинного обучения для задач распознавания изображений;
- реализация основных алгоритмов цифровой обработки изображений средствами программного обеспечения и вычислительной техники;
- формирование навыков по выработке решений на основе анализа изображений.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы распознавания изображений входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Методы научного поиска

Основы теории машинного обучения

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы распознавания изображений» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-4	Обладает способностью к разработке компонентов системы управления базами данных, отладке разрабатываемой системы управления базами данных, документированию разработанной системы управления базами данных в целом и ее компонентов и сопровождению созданной системы управления базами данных
ПК-4.1	Определяет необходимость разработки компонентов системы управления базами данных
ПК-4.2	Оценивает качество разработки компонентов системы управления базами данных

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,1 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 132 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Понятие о компьютерном зрении и его использовании в промышленных условиях								
1.1 Истоки цифровой обработки изображений. Компоненты системы обработки изображений.	2				10	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Выполнение лабораторной работы.	1. Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе. 2. Устный опрос.	ПК-4.1, ПК-4.2
1.2 Частотные методы улучшения изображений: преобразование Фурье и частотная область, сглаживающие частотные фильтры, частотные фильтры повышения резкости, гомоморфная фильтрация. Восстановление изображений: модели шума, подавление					10	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Выполнение лабораторной работы.	Устный опрос.	ПК-4.1, ПК-4.2
1.3 Обработка цветных изображений: цветовые модели, обработка изображений в псевдоцветах, цветовые преобразования, цветовая сегментация.					10	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Беседа-обсуждение	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу					30			

2. Методы и алгоритмы обработки изображений								
2.1 Пространственные методы улучшения изображений: градационные преобразования, видоизменение гистограммы, основы пространственной фильтрации.	2				10	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Беседа-обсуждение	ПК-4.1, ПК-4.2
2.2 Частотные методы улучшения изображений: преобразование Фурье и частотная область, сглаживающие частотные фильтры, частотные фильтры повышения резкости, гомоморфная фильтрация. Восстановление изображений: модели шума, подавление					10	Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Устный опрос.	ПК-4.1, ПК-4.2
2.3 Обработка цветных изображений: цветовые модели, обработка изображений в псевдоцветах, цветовые преобразования, цветовая сегментация.					10	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Беседа-обсуждение	ПК-4.1, ПК-4.2
2.4 Морфологическая обработка изображений.		4			10	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Выполнение лабораторной работы.	1. Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе. 2. Устный опрос.	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу			4		40			
3. Основные понятия распознавания образов								
3.1 Основные понятия распознавания образов	2				10	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	2. Устный опрос.	ПК-4.1, ПК-4.2

3.2 Представление и описание: представление, дескрипторы границ, дескрипторы областей. Главные компоненты описания, реляционные дескрипторы.			4		6	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Выполнение	1. Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе. 2. Устный опрос.	ПК-4.1, ПК-4.2
3.3 Распознавание объектов: образы и классы, распознавание объектов на основе методов теории решений, алгоритмы обучения, многослойные нейронные сети, структурные методы распознавания.					6	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Выполнение лабораторной работы.	1. Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе. 2. Устный опрос.	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу			4		22			
4. Применение машинного обучения для задач компьютерного зрения								
4.1 Методы генерации признаков описаний изображений. Методы описания текстур изображений.					10	Методы генерации признаков описаний изображений. Методы описания текстур изображений.	Доклад по изученным материалам с электронной презентацией	ПК-4.1, ПК-4.2
4.2 Методы селекции признаков, описывающих изображение. Метод главных компонент (РСА) для изображений.	2				10	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Доклад по изученным материалам с электронной презентацией	ПК-4.1, ПК-4.2
4.3 Масштабно-инвариантное преобразование признаков (SIFT). Поиск изображений по содержанию.					10	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Доклад по изученным материалам с электронной презентацией.	ПК-4.1, ПК-4.2
4.4 Зачет с оценкой					10	Подготовка к зачету по лабораторным работам и обобщение изученных материалов	Зачет с оценкой	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу					40			
Итого за семестр			8		132		зао	
Итого по дисциплине			8		132		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к аспиранту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности аспирантов.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-конференция.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении программных сред и технических средств работы со знаниями в различных предметных областях.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Лейкова, М. В. Инженерная компьютерная графика : методика решения проекционных задач с применением 3D-моделирования : учебное пособие / М. В. Лейкова, И. В. Бычкова. — Москва : МИСИС, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-87623-983-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93600> (дата обращения: 30.10.2020)

2. Голованов, Н. Н. Геометрическое моделирование: Учебное пособие / Н.Н. Голованов. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 400 с. ISBN 978-5-905554-76-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520536> (дата обращения: 30.10.2020)

б) Дополнительная литература:

1. Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : учебное пособие / Е. А. Никулин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 708 с. — ISBN 978-5-8114-2505-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107948> (дата обращения: 30.10.2020).
2. Савельева, И. А. Начертательная геометрия и компьютерная графика : учебное пособие / И. А. Савельева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3290.pdf&show=dcatalogues/1/1137481/3290.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020)

в) Методические указания:

1. Логунова, О.С. Алгоритмы выделения признаков зрительных образов: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Основы компьютерного зрения». / О.С. Логунова. – Магнитогорск: МГТУ, 2012. – 14 с.

2. Логунова, О.С. Морфологические алгоритмы обработки информации: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Основы компьютерного зрения» / О.С. Логунова. – Магнитогорск: МГТУ, 2012. – 14 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
Maple 14 Classroom License	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
MS Office Visio Prof 2019(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Visual Studio 2017 Community Edition	свободно распростр аняемое	бессрочно
MS Visual Studio Code	свободно распростр	бессрочно
MS Visual Studio 2013 Professional(для класса)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Лекционная аудитория Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
2. Компьютерный класс. Персональные компьютеры с виртуальной машиной для установки серверного ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
3. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки. Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
4. Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ.
5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Классы УИТ и АСУ.
6. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Центр информационных технологий – ауд. 372.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Лабораторная работа №1. Элементы зрительного восприятия.

Разработать функции программного обеспечения по считыванию и регистрации изображений в базе данных.

Лабораторная работа №7. Распознавание графических образов.

Разработать функции программного обеспечения, позволяющее выполнять Сегментация изображений: обнаружение разрывов яркости, пороговая обработка, сегментация на отдельные области.

Текст лабораторных работ опубликован в методических указаниях:

1. Логунова, О.С. Алгоритмы выделения признаков зрительных образов: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Основы компьютерного зрения». / О.С. Логунова. – Магнитогорск: МГТУ, 2012. – 14 с.
2. Логунова, О.С. Морфологические алгоритмы обработки информации: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Основы компьютерного зрения» / О.С. Логунова. – Магнитогорск: МГТУ, 2012. – 14 с.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ПК-4: Обладает способностью к разработке компонентов системы управления базами данных, отладке разрабатываемой системы управления базами данных, документированию разработанной системы управления базами данных в целом и ее компонентов и сопровождению созданной системы управления базами данных</p>		
ПК-4.1	<p>Определяет необходимость разработки компонентов системы управления базами данных</p>	<p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Распознавание объектов: образы и классы, распознавание объектов на основе методов теории решений, алгоритмы обучения, многослойные нейронные сети, структурные методы распознавания. 2. Кластеризация изображений: методом К средних, иерархическая кластеризация, спектральная кластеризация. 3. Метод опорных векторов для распознавания образов. 4. Вариационные методы сегментации изображений. 5. Комитетные методы решения задач распознавания. 6. Частотные методы улучшения изображений: преобразование Фурье и частотная область, сглаживающие частотные фильтры, частотные фильтры повышения резкости, гомоморфная фильтрация. Восстановление изображений: модели шума, подавление шумов, фильтрация и виды фильтров. 7. Обработка цветных изображений: цветовые модели, обработка изображений в псевдоцветах, цветовые преобразования, цветовая сегментация. 8. Морфологическая обработка изображений. 9. Понятие о системах виртуальной реальности: принципы построения, детекторы перемещения и манипуляторы, применение систем виртуальной реальности 10. Примеры и схемы решения задач с системами компьютерного зрения в различных отраслях народного хозяйства.
ПК-4.1	<p>Оценивает качество разработки компонентов системы управления базами данных</p>	<p><i>Практические задания</i></p> <p>Разработать функции программного обеспечения, позволяющие улучшать изображения с помощью следующих методов: градационные преобразования, видоизменение гистограммы, основы пространственной фильтрации.</p> <p>Разработать функции программного</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>обеспечения, позволяющие улучшать изображений с помощью следующих методов: преобразование Фурье и частотная область, сглаживающие частотные фильтры, частотные фильтры повышения резкости, гомоморфная фильтрация.</p> <p>Разработать функции программного обеспечения, позволяющее восстанавливать изображение с помощью следующих методов: модели шума, подавление шумов, фильтрация и виды фильтров.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы распознавания изображений» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине проводится по результатам отчетности на практических занятиях с опросом в устной форме по этапам выполнения и активного выступления в беседе-обсуждении на лекционных занятиях.

Показатели и критерии оценивания зачета:

Обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.