

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра систем автоматизации производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФДТ.6 Основы и алгоритмы машинного зрения»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки)

Автоматизация технологических процессов
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «ФДТ.6 Основы и алгоритмы машинного зрения» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства

наименование кафедры

протокол № 10 от "20" 05 2026г.

Заведующий кафедрой

Кафедра систем автоматизации производства Преску Д.А. Проскурин

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

А. А. Корнипаева

расшифровка подписи

доцент

должность

подпись

М. А. Корнипаев

расшифровка подписи

старший преподаватель

должность

подпись

Р.Я.Канчурин

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

А.И. Сергеев

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

Мадной библиотечной

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института

А.М. Черноусова

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- формирование у обучающихся способности осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области машинного зрения с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов и автоматизированных систем обработки информации для решения задач автоматизации технологических процессов и производств

Задачи:

- изучить актуальные тенденции и перспективы развития компьютерных технологий в области машинного зрения, включая методы глубокого обучения, нейросетевые подходы и специализированные аппаратные решения для промышленной автоматизации;

- освоить методы анализа и моделирования информационных процессов в автоматизированных системах обработки визуальной информации, применяемых для контроля, диагностики и управления технологическими процессами;

- научиться использовать современные информационно-коммуникационные технологии, программные инструменты и вычислительные ресурсы для проведения научных исследований в области машинного зрения.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной(ым)

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Дисциплина относится к образовательному модулю, реализуемому при целевой подготовке кадров в рамках проекта по прохождению студентами старших курсов образовательных организаций высшего образования обучения по актуализированным основным образовательным программам высшего образования в интересах организаций сферы производства средств производства, автоматизации и робототехники в рамках реализации федерального проекта «Наука и кадры для производства средств производства и автоматизации» национального проекта по обеспечению технологического лидерства «Средства производства и автоматизации».

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-6 Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные	ОПК-6-В-4 Знает направления развития современных компьютерных технологий, информационных процессов, основные типы автоматизированных систем обработки информации	Знать: - основные направления развития современных компьютерных технологий в области машинного зрения, включая классические алгоритмы обработки

Рабочая программа дисциплины «ФДТ.6 Основы и алгоритмы машинного зрения» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства

наименование кафедры

протокол № 10 от "20" 05 2026г.

Заведующий кафедрой

Кафедра систем автоматизации производства Преску Д.А. Проскурин

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

А. А. Корнипаева

расшифровка подписи

доцент

должность

подпись

М. А. Корнипаев

расшифровка подписи

старший преподаватель

должность

подпись

Р.Я.Канчурин

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

А.И. Сергеев

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

Иванов И.И. Иванова

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института

А.М. Черноусова

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации _____

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
информационные ресурсы		изображений, методы машинного обучения и глубокого обучения, а также тенденции их применения в промышленной автоматизации; - основные типы автоматизированных систем обработки информации (АСНИ, АСУ ТП, системы технического зрения), их архитектуру, функциональные возможности и области применения в технологических процессах; - информационные процессы, протекающие в системах машинного зрения: от захвата и оцифровки визуальных данных до извлечения признаков, принятия решений и интеграции с системами управления. <u>Уметь:</u> - осуществлять критический анализ современных научных публикаций, патентов и технических решений в области машинного зрения с использованием глобальных информационных ресурсов; - использовать современные информационно-коммуникационные технологии, специализированное программное обеспечение (Python, OpenCV, TensorFlow/PyTorch, MATLAB) и вычислительные ресурсы для моделирования,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		экспериментальных исследований и обработки визуальной информации; <u>Владеть:</u> - методами планирования и проведения научных исследований в области машинного зрения, включая постановку задач, выбор методов, экспериментальную проверку результатов и их научную интерпретацию; - инструментами и технологиями обработки визуальной информации, включая алгоритмы классического компьютерного зрения, методы машинного обучения, системы реального времени и специализированные аппаратные решения; - Навыками эффективного поиска, анализа и использования научной и технической информации из глобальных баз данных, открытых репозиторий кода, научных статей и патентных баз для решения исследовательских и прикладных задач.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	72
Контактная работа:	32,25	32,25
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	39,75	39,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Физические и математические основы формирования изображения	24	4			20
2	Алгоритмы обработки изображений и извлечения признаков для робототехники	48	12	16		20
	Итого:	72	16	16		40
	Всего:	72	16	16		40

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Физические и математические основы формирования изображения

Природа света и цвет. Физические основы формирования изображения, цветовосприятие. Математическое описание цветовых моделей (RGB, HSV, оттенки серого) и преобразования между ними. Математическая модель изображения: Представление цифрового изображения в виде матриц и тензоров. Основы работы с массивами данных. Точечные преобразования. Математический анализ гистограмм, алгоритмы коррекции яркости и контраста, бинаризация изображений. Анализ тенденций развития технологий машинного зрения в промышленной автоматизации. Обзор современных аппаратных решений (промышленные камеры, специализированные процессоры, GPU-вычисления). Работа с научными базами данных и патентными системами для анализа состояния области.

Раздел 2. Алгоритмы обработки изображений и извлечения признаков для робототехники

Классические алгоритмы обработки и анализа. Пространственная фильтрация, выделение контуров, сегментация. Морфологические операции. Математическое моделирование процессов обработки изображений. Сравнительный анализ эффективности алгоритмов для различных типов производственных задач. Современные методы извлечения признаков. Традиционные дескрипторы (SIFT, SURF, ORB, HOG) и их применение в системах контроля и навигации. Инвариантные признаки для задач распознавания образов в изменяющихся условиях производства. Методы машинного обучения и глубокого обучения в машинном зрении. Основы нейросетевых подходов (сверточные нейронные сети). Архитектуры для задач классификации, детекции и сегментации (YOLO, U-Net, ResNet). Обучение моделей на промышленных датасетах. Использование предобученных моделей и трансферного обучения. Автоматизированные системы обработки визуальной информации. Архитектура и компоненты современных систем технического зрения (Smart-камеры, встраиваемые системы, облачные решения). Интеграция систем машинного зрения с АСУ ТП и SCADA-системами. Протоколы обмена

данными (GigE Vision, GenICam). Обработка в реальном времени и требования к производительности. Постановка исследовательской задачи в области машинного зрения для автоматизации технологического процесса. Обзор литературы и анализ современных решений. Разработка и экспериментальная проверка алгоритма. Оценка эффективности и сравнение с существующими методами. Оформление результатов исследования.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Математические модели цвета и точечные преобразования изображений	4
2	2	Представление изображений и алгоритмы анализа и выравнивания гистограмм	2
3	2	Пространственная фильтрация и выделение контуров объектов	2
4	2	Фильтрация и бинаризация изображений	2
5	2	Сегментация и морфологический анализ бинарных сцен	2
6	2	Визуальное слежение за объектом в реальном времени	2
7	2	Обработка точечных облаков и выделение признаков в данных оптического сканирования	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Сацюк, А. В. Компьютерное зрение : практика : учебное пособие : [16+] / А. В. Сацюк. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 272 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725654> (дата обращения: 14.09.2026). – ISBN 978-5-9729-2346-5. – Текст : электронный.

2. Сацюк, А. В. Компьютерное зрение и нейронные сети : практика : учебное пособие : [16+] / А. В. Сацюк. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 364 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725653> (дата обращения: 14.09.2026). – ISBN 978-5-9729-2706-7. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Шапиро, Л. Компьютерное зрение : учебное пособие / Л. Шапиро, Д. Стокман ; пер. с англ. А. А. Богуславского ; ред. пер. С. М. Соколов. – 5-е изд., эл. – Москва : Лаборатория знаний, 2024. – 763 с. : ил. – (Лучший зарубежный учебник). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=715136> (дата обращения: 14.09.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-93208-725-1. – Текст : электронный.

2. Селянкин, В. В. Решение задач компьютерного зрения : учебное пособие : [16+] / В. В. Селянкин ; Южный федеральный университет, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 93 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493304> (дата обращения: 14.09.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2090-9. – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Автоматизация в промышленности: журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2020-2026.

5.3.2 Информационные технологии в проектировании и производстве: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019-2026.

5.3.3 Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017-2024.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <http://www.sapr.ru/> -Журнал «САПР и графика».

5.4.2 <http://isicad.ru/> - Все о САПР, PLM и ERP.

5.4.3 <https://stepik.org/85562> - stepik.org, Каталог курсов, MOOK: «Компьютерное зрение. Часть 1. 2026»

5.4.4 <https://stepik.org/286824> - stepik.org, Каталог курсов, MOOK: «Компьютерное зрение. Часть 2. 2026»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система РЕД ОС.

5.5.2 Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»

5.5.3 Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс <https://yandex.ru/>..

5.5.4 Свободно распространяемая среда разработки PyCharm Community Edition

5.5.5 Свободно распространяемая среда моделирования Gazebo

5.5.6 Программное обеспечение для оптического сканера Range Vision Pro ScanCenter NG

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, комплектами ученической мебели.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.