Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 15.07.2025 15:24:53
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Декан

_____ /Е.В. Сафонов/

«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы и алгоритмы обработки изображений

Направление подготовки

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль

Промышленная автоматизация

Квалификация

Магистр

Формы обучения

очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

Старший преподаватель кафедры АиУ  / Т.А. Лисовская

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
д.т.н., профессор  / А.А. Радионов

Руководитель образовательной программы
Профессор кафедры «Автоматика и управление»,
д.т.н., доцент  / В.Р. Гасияров

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 5
3 Структура и содержание дисциплины ... 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость ... 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины ... 6
3.3 Содержание дисциплины ... 7
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 7
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 7
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 8
4.1 Нормативные документы и ГОСТы ... 8
4.2 Основная литература ... 8
4.3 Дополнительная литература ... 8
4.4 Электронные образовательные ресурсы ... 8
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 8
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 9
5 Материально-техническое обеспечение ... 9
6 Методические рекомендации ... 9
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 9
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 10
7 Фонд оценочных средств ... 10
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 11
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 12
7.3 Оценочные средства ... 16

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью изучения дисциплины "Методы и алгоритмы обработки изображений" является формирование у студентов фундаментальных теоретических знаний, касающихся обработки цифровых изображений, преобразования данных о цвете и интенсивности, практических навыков использования алгоритмов и методов компьютерного зрения. Рассматриваются примеры применения компьютерного зрения к системам технического зрения в промышленности.

Задачи изучения дисциплины:

- Освоение теоретической базы: концепции цифровых изображений, обработки цветовой информации, а также принципы извлечения и анализа данных о структуре и содержании изображений;
- Изучение алгоритмов и методов компьютерного зрения, включая распознавание объектов, детекцию паттернов, сегментацию изображений и оценку движения;
- Применение знаний и навыков в решении реальных задач;
- Использование компьютерного зрения в автономных системах.

Обучение по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**	**Наименование показателя оценивания**
ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ИОПК-5.1. Формулирует задачи математического моделирования и выбирает соответствующие методы их решения. ИОПК-5.2. Применяет аналитические и численные методы для создания моделей машин и технологических процессов. ИОПК-5.3. Анализирует и интерпретирует результаты математического моделирования для оптимизации проектных решений.	**Знать:** Основные аналитические и численные методы моделирования. Принципы построения математических моделей машин и технологических процессов. Критерии выбора методов моделирования в зависимости от типа решаемой задачи. Методы анализа и верификации результатов моделирования. **Уметь:** Формулировать задачи математического моделирования для проектирования машин и технологических систем. Выбирать и применять аналитические и численные методы для построения моделей. Проводить расчеты и симуляции с использованием специализированного ПО. Анализировать результаты

		моделирования, оценивать их точность и адекватность. **Владеть:** Навыками разработки математических моделей механических и технологических систем. Методами численного решения дифференциальных уравнений, оптимизации и аппроксимации. Технологиями визуализации и интерпретации данных моделирования. Навыками корректировки моделей на основе результатов расчетов и экспериментальных данных.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина непосредственно связана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

SCADA-системы в автоматизированном производстве;

Интеллектуальные системы управления;

Машинное обучение.

3 Структура и содержание дисциплины

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

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			3
1	**Аудиторные занятия**	**36**	**36**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**36**	**36**
	В том числе:		
2.1	Подготовка отчётов по практическим работам	10	10
2.2	Работа с конспектом лекций	8	8
2.3	Подготовка к диф.зачёту	18	18
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет
	Итого	**72**	**72**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Основные понятия**	**5**	**2**	**1**			**2**
1.1	Тема 1. Введение в компьютерное зрение: основные понятия и применения		1				1
1.2	Тема 2. Цифровое представление изображений: пиксели, цветовые модели.		1	1			1
2	**Раздел 2. Работа с изображениями и фильтрация**	**40**	**10**	**10**			**20**
2.1	Тема 1. Основы фильтрации и обработки изображений.		2	1			2
2.2	Тема 2. Анализ бинарных изображений. Понятие окрестности и маски. Морфология бинарных изображений		1	1			2
2.3	Тема 3. Шум и изображение. Шумоподавление. Свертка и фильтрация. Частотная фильтрация		1	2			4
2.4	Тема 4. Преобразование пространственных координат и геометрические преобразования.		1	1			2
2.5	Тема 5. Основы сегментации изображений и пороговые методы		1	1			2
2.6	Тема 6. Методы выделения контуров и границ объектов.		1	1			2
2.7	Тема 7. Методы глобальной и локальной бинаризации изображений.		1	1			2
2.8	Тема 8. Основы морфологической обработки изображений.		1	1			2
2.9	Тема 9. Сегментация методами кластеризации и региональные методы.		1	1			2
3	**Раздел 3. Практическое использование компьютерного зрения**	**27**	**6**	**7**			**14**
3.1	Тема 1. Основы распознавания образов и классификация		2	3			6
3.2	Тема 2. Технологические аспекты компьютерного зрения в промышленности		4	4			8
	Итого	**72**	**18**	**18**			**36**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия

Ознакомление с фундаментальными понятиями и широким спектром применений компьютерного зрения. Изучение методов анализа и интерпретации визуальных данных, включая изображения и видео. Особое внимание уделено цифровому представлению изображений, пикселям и цветовым моделям.

Раздел 2. Работа с изображениями и фильтрация

Методы обработки изображений и фильтрации, которые позволяют улучшать качество и извлекать информацию из визуальных данных. Понятие окрестности и маски, позволяющие применять различные фильтры для усреднения, усиления границ и удаления шума на изображениях. Морфология бинарных изображений, методы шумоподавления и разнообразные техники свертки и фильтрации.

Раздел 3. Практическое использование компьютерного зрения

Вопросы практического применения компьютерного зрения. Распознавания образов и классификации. Обзор технологических аспектов использования компьютерного зрения в промышленности, включая создание систем технического зрения для контроля качества и оптимизации производственных процессов.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Семинар 1. Ознакомление с программными инструментами для обработки изображений.

Семинар 2. Основы работы с цифровыми изображениями: чтение, запись, визуализация.

Семинар 3. Применение фильтров для улучшения качества изображений.

Семинар 4. Преобразования пространственных координат: масштабирование, повороты.

Семинар 5. Детекция прямых и окружностей с помощью преобразования Хафа.

Семинар 6. Применение пороговых методов для сегментации изображений.

Семинар 7. Выделение контуров и границ объектов на изображении.

Семинар 8. Морфологическая обработка изображений: наращивание, эрозия.

Семинар 9. Сегментация изображений методами кластеризации.

3.4.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрены

4.2 Основная литература

11. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 478 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-20363-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/560754.

2. Федоров, Д. Ю. Программирование на python: учебник для среднего профессионального образования / Д. Ю. Федоров. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 187 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-19654-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/563564.

3. Зыков, С. В. Объектно-ориентированное программирование: учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 151 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16941-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/561434.

4.3 Дополнительная литература

1. Зыков, С. В. Программирование: учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 285 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16031-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/560815.

2. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 432 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07604-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/561885.

3. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python: учебник для среднего профессионального образования / С. А. Чернышев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 349 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-17056-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/567823.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрено

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Anaconda
2. Python
3. Microsoft-Office

4. Microsoft-Windows

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
2. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php

5 Материально-техническое обеспечение

1. Компьютерный класс с предустановленным программным обеспечением, указанным в п. 4.5, мультимедийное оборудование (проектор, персональный компьютер преподавателя).
2. Аудитория для лекционных, практических занятий. Оборудование и аппаратура: аудиторная доска, возможность использования мультимедийного комплекса.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля.

При подготовке к практическим работам по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение.

В ходе работы во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы работы, определить порядок ее проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части работы следует подвести ее итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенной работы. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Методика преподавания дисциплины «Методы и алгоритмы обработки изображений» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению и защита практических работ с помощью специализированного программного обеспечения;

– технологии анализа ситуаций для активного обучения, которые позволяют студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, демонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях.

Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных потоково-групповых информационно-телекоммуникационных технологий. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии: презентации с применением проектора и программы PowerPoint.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое самостоятельное получение студентами навыков работы в программных продуктах, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачёту.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным практическим работам;
- подготовка к контрольным работам;
- подготовка к зачёту.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

7 Фонд оценочных средств

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций

- отчёты по практическим работам;
- контрольные работы;
- дифференцированный зачёт.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные задания по практическим работам индивидуально для каждого обучающегося.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции выпускника
ОПК-5	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Перечень оценочных средств по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений»

№ п/п	Вид контроля результатов обучения	Наименование контроля результатов обучения	Краткая характеристика контроля результатов обучения
1	Текущий	Практическая работа	Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. По результатам выполнения работы студент оформляет отчёт, содержащий подробное описание проделанной работы с наглядным представлением результатов. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, корректность проделанных шагов, результатов работы и выводов. Часть работ подразумевает устную защиту в формате доклада/презентации.
2	Текущий	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется индивидуально каждым студентом. Задание подразумевает выполнения ряда шагов с использованием программного обеспечения, изучаемого в соответствующей теме. Результатом выполнения контрольной работы является электронный документ с кратким описанием выполненных шагов и полученных результатов. При проверке преподаватель оценивает как результат работы, так и путь достижения результата.
3	Промежуточный	Зачёт	Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной

			работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено», «не зачтено». Во время проведения дифференцированного зачёта студенту предлагается выполнить 3 практических задания. По результату выполнения студенту задаются вопросы на понимание выполненных задач. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа студента. К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений»

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
	Не зачтено	**Зачтено**		
знать: Основные аналитические и численные методы моделирования. Принципы построения математических моделей машин и технологических процессов. Критерии выбора методов моделирования в	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Основные аналитические и численные методы моделирования. Принципы построения математических моделей машин и	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Основные аналитические и численные методы моделирования. Принципы построения математических моделей машин и технологических	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний: Основные аналитические и численные методы моделирования. Принципы построения математических моделей машин и технологических процессов.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний: Основные аналитические и численные методы моделирования. Принципы построения математических моделей машин и технологических процессов.

зависимости от типа решаемой задачи. Методы анализа и верификации результатов моделирования.	технологических процессов. Критерии выбора методов моделирования в зависимости от типа решаемой задачи. Методы анализа и верификации результатов моделирования.	процессов. Критерии выбора методов моделирования в зависимости от типа решаемой задачи. Методы анализа и верификации результатов моделирования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Критерии выбора методов моделирования в зависимости от типа решаемой задачи. Методы анализа и верификации результатов моделирования. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Критерии выбора методов моделирования в зависимости от типа решаемой задачи. Методы анализа и верификации результатов моделирования. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: Формулировать задачи математического моделирования для проектирования машин и технологических систем. Выбирать и применять аналитические и численные методы для построения моделей. Проводить расчеты и симуляции с использованием специализированного ПО. Анализировать результаты моделирования, оценивать их точность и адекватность.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет формулировать задачи математического моделирования для проектирования машин и технологических систем. Выбирать и применять аналитические и численные методы для построения моделей. Проводить расчеты и симуляции с использованием специализированного ПО. Анализировать результаты моделирования, оценивать их точность и адекватность.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: Формулировать задачи математического моделирования для проектирования машин и технологических систем. Выбирать и применять аналитические и численные методы для построения моделей. Проводить расчеты и симуляции с использованием специализированного ПО. Анализировать результаты моделирования, оценивать их точность и адекватность. Допускаются значительные ошибки, проявляется	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: Формулировать задачи математического моделирования для проектирования машин и технологических систем. Выбирать и применять аналитические и численные методы для построения моделей. Проводить расчеты и симуляции с использованием специализированного ПО. Анализировать результаты моделирования, оценивать их точность и адекватность. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: Формулировать задачи математического моделирования для проектирования машин и технологических систем. Выбирать и применять аналитические и численные методы для построения моделей. Проводить расчеты и симуляции с использованием специализированного ПО. Анализировать результаты моделирования, оценивать их точность и адекватность. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях

		недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	повышенной сложности.
владеть: Навыками разработки математических моделей механических и технологических систем. Методами численного решения дифференциальных уравнений, оптимизации и аппроксимации. Технологиями визуализации и интерпретации данных моделирования. Навыками корректировки моделей на основе результатов расчетов и экспериментальных данных.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет следующими навыками: разработки математических моделей механических и технологических систем. Методами численного решения дифференциальных уравнений, оптимизации и аппроксимации. Технологиями визуализации и интерпретации данных моделирования. Навыками корректировки моделей на основе результатов расчетов и экспериментальных данных.	Обучающийся в недостаточной степени владеет навыками разработки математических моделей механических и технологических систем. Методами численного решения дифференциальных уравнений, оптимизации и аппроксимации. Технологиями визуализации и интерпретации данных моделирования. Навыками корректировки моделей на основе результатов расчетов и экспериментальных данных. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками разработки математических моделей механических и технологических систем. Методами численного решения дифференциальных уравнений, оптимизации и аппроксимации. Технологиями визуализации и интерпретации данных моделирования. Навыками корректировки моделей на основе результатов расчетов и экспериментальных данных. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками разработки математических моделей механических и технологических систем. Методами численного решения дифференциальных уравнений, оптимизации и аппроксимации. Технологиями визуализации и интерпретации данных моделирования. Навыками корректировки моделей на основе результатов расчетов и экспериментальных данных. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкала оценивания промежуточной аттестации: зачёт

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений

	при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Шкала оценивания текущего контроля

Наименование контроля результатов обучения	Шкала оценивания	Описание
Практическая работа	Зачтено: набрано 2 и более баллов. Не зачтено: набрано 1 и менее баллов. Критерии оценивания: Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; - все пункты задания выполнены в полном объёме – 2 балла; - изложение, описание и выводы по работе грамотны и полно описывают содержание практической работы – 2 балла.	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по практической работе Отчёт по практической работе содержит описания ряда шагов по выполнению практической работы согласно заданию с подробным описанием проделанных действий и полученными результатами. Защита практических работ (если требуется) осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчёт. Студенты, не выполнившие практическую работу, к защите не допускаются
Контрольная работа	Отлично - Работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, либо некоторые из	Защита темы включает выполнения практического задания по изученному материалу в аудитории в течении одной пары. Билеты состоят из задач, позволяющих оценить сформированные компетенции. На решение отводится 1.5 часа.

	выполненных заданий содержат незначительные ошибки Хорошо - Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Удовлетворительно - Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой заданий не выполнено; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий. Неудовлетворительно - Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, предусмотренные программой задания не выполнены	

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Типовое задание «Практическая работа №1».

Воспользуйтесь выбранным программным инструментом для загрузки изображения. Продемонстрируйте навыки чтения, записи и визуализации изображения. Примените базовые операции, такие как изменение размера, поворот и зеркальное отражение, и визуализируйте результат.

Типовое задание «Практическая работа №2».

Выберите изображение с различными характеристиками, например, сценой с разными уровнями освещенности. Примените различные фильтры для улучшения качества изображения, такие как фильтры увеличения резкости, сглаживания или подавления шума. Сравните и проанализируйте результаты.

Типовое задание «Практическая работа №3».

Возьмите изображение с объектами, расположенными под разными углами и масштабами. Примените преобразования пространственных координат, такие как масштабирование и повороты, чтобы привести объекты в согласованное положение. Затем примените преобразование Хафа для детекции прямых и окружностей на изображении.

Типовое задание «Практическая работа №4».

Выберите изображение с объектами разных цветов и текстур. Примените пороговые методы для сегментации изображения на разные области, отделяющие объекты друг от друга. Затем на основе сегментации создайте простую систему технического зрения, которая считает количество объектов определенного типа на изображении.

Типовое задание «Контрольная работа 1: Основы компьютерного зрения»

Задание: Опишите основные концепции и применения компьютерного зрения. Объясните, что такое цифровое представление изображений и как работают пиксели. Приведите примеры цветовых моделей. В чем заключается анализ бинарных изображений? Дайте краткое описание преобразования Хафа и его использования для детекции прямых и окружностей.

Типовое задание «Контрольная работа 2: Обработка изображений и фильтрация»

Задание: Расскажите о методах обработки изображений с помощью фильтров. Какие техники можно применить для улучшения качества изображения и подавления шума? Опишите, какие операции можно выполнять с морфологической обработкой бинарных изображений. Приведите примеры использования частотной фильтрации.

Типовое задание «Контрольная работа 3: Применение компьютерного зрения и системы технического зрения»

Задание: Объясните, что такое сегментация изображений и какие методы можно использовать для этой цели. Опишите методы выделения контуров и границ объектов на изображении. Какие аспекты связаны с применением компьютерного зрения в научных исследованиях? Как создать систему технического зрения для промышленных задач и какие этапы включает этот процесс?

7.3.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к зачету

1. Задачи компьютерного зрения	ОПК-5
2. Дайте определение понятию пространственная реконструкция	ОПК-5
3. Какие факторы помогают и мешают при распознавании изображения	ОПК-5
4. Дайте определение цифровому и аналоговому изображению.	ОПК-5
5. Какие типы цифровых изображений существуют?	ОПК-5
6. Дайте определение дискретизации изображений	ОПК-5
7. 5 систем координат	ОПК-5
8. Модификация пикселей в малых окрестностях	ОПК-5
9. Глобальное улучшение качества изображения	ОПК-5
10. Комбинация нескольких изображений	ОПК-5
11. Вычисление характерных признаков изображения	ОПК-5
12. Пиксели и окрестности пикселей. Маски	ОПК-5
13. Подсчёт объектов на изображении. Морфология	ОПК-5
14. Пакет NumPy и SciPy назначение и отличие	ОПК-5
15. Преобразование уровня яркости	ОПК-5
16. Гистограмма, выравнивание гистограммы	ОПК-5
17. Метод главных компонент изображений	ОПК-5
18. Фильтры (Гаусса, Собеля, Прюита)	ОПК-5
19. Каково цифровое представление изображений, и как связаны с этим пиксели?	ОПК-5
20. Какие цветовые модели вы знаете, и для каких задач они могут использоваться?	ОПК-5
21. Что такое фильтры обработки изображений и какие основные типы фильтров существуют?	ОПК-5

22. Какие методы используются для улучшения качества изображений и подавления шума?	ОПК-5
23. Что такое преобразование Хафа, и как оно применяется для детекции прямых и окружностей на изображениях?	ОПК-5
24. Какие операции могут быть выполнены с помощью морфологической обработки бинарных изображений?	ОПК-5
25. Какие методы применяются для сегментации изображений? Приведите примеры.	ОПК-5
26. Какие методы используются для выделения контуров и границ объектов на изображении?	ОПК-5
27. В чем заключается применение компьютерного зрения в научных исследованиях? Приведите конкретные примеры.	ОПК-5
28. Какие шаги включает создание системы технического зрения для промышленных задач?	ОПК-5
29. Какие методы используются для распознавания образов и классификации на изображениях?	ОПК-5
30. Какие аспекты следует учесть при применении нейронных сетей в компьютерном зрении?	ОПК-5
31. Что такое аугментация данных, и как она может быть полезной при детекции объектов?	ОПК-5
32. В чем заключается роль алгоритмов кластеризации при сегментации изображений?	ОПК-5
33. Какие аспекты следует учитывать при применении компьютерного зрения в медицине?	ОПК-5
34. Какие технологические задачи решаются с помощью систем технического зрения в промышленности?	ОПК-5
35. Какое значение имеет преобразование пространственных координат при анализе изображений?	ОПК-5