

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных
(121)»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании совета института ИТиАД им. Е.И.Попова
Протокол №8 от 16 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

Направление: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Цифровизация промышленных предприятий

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 22.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Говорков Алексей
Сергеевич
Дата подписания: 22.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 22.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Компьютерное зрение в промышленности» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен планировать работы по разработке и интеграции информационных систем	ПК-2.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.4	Способен разрабатывать различные варианты архитектурных спецификации информационных систем	Знать Архитектуры систем компьютерного зрения для промышленности (однокамерные, многокамерные, распределенные) Методы выбора архитектуры в зависимости от задачи (детекция, классификация, сегментация, измерение) Современные фреймворки для развертывания систем компьютерного зрения (OpenCV, TensorFlow, PyTorch, DeepStream) Принципы интеграции систем CV с промышленными контроллерами (PLC, SCADA) и MES/ERP Требования к вычислительным ресурсам (CPU/GPU, Edge, Fog, Cloud) Способы документирования архитектурных спецификаций (UML, SysML, C4) Уметь Разрабатывать архитектурные спецификации для систем промышленного компьютерного зрения Выбирать оптимальную архитектуру под конкретную задачу (дефектоскопия, контроль геометрии, распознавание маркировки)

		Сравнивать и обосновывать различные варианты архитектур (централизованная, распределенная, гибридная) Проектировать конвейеры обработки изображений (захват → предобработка → модель → анализ → отчет) Оценивать и прогнозировать производительность системы (FPS, задержка, пропускная способность) Формализовать нефункциональные требования (надежность, отказоустойчивость, масштабируемость, безопасность) Владеть Инструментами проектирования архитектур (Draw.io, Lucidchart, Enterprise Architect) Навыками работы с CV-библиотеками (OpenCV, Pillow, Albumentations) Методами оптимизации моделей для промышленных систем (TensorRT, OpenVINO, ONNX, TFLite) Практиками интеграции CV-модулей в существующие производственные системы Техниками документирования архитектурных решений
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Компьютерное зрение в промышленности» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Анализ данных», «Инженерия данных», «Инфографика и визуализация данных»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45
--------------------	--

	минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	16	16
лекции	8	8
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	8	8
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	92
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение в компьютерное зрение для промышленности	1	2			1	2			Отчет по лабораторной работе
2	Архитектуры систем промышленного компьютерного зрения	2	2			3	2			Отчет по лабораторной работе
3	Конвейер обработки изображений	3	2			2	2	1	92	Отчет по лабораторной работе
4	Модели и оптимизация для промышленного CV	4	2			4	2			Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		8				8		92	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в компьютерное зрение для промышленности	Основные задачи компьютерного зрения в промышленности: контроль качества, дефектоскопия, распознавание маркировки, измерения, безопасность. Отличие промышленных

		систем от исследовательских. Требования к промышленным системам: скорость, надежность, устойчивость к внешним факторам.
2	Архитектуры систем промышленного компьютерного зрения	Варианты архитектур: однокамерные, многокамерные, распределенные системы. Выбор архитектуры в зависимости от задачи. Edge-вычисления, Fog Computing и облачные решения. Интеграция с промышленными контроллерами и MES/ERP.
3	Конвейер обработки изображений	Этапы обработки: захват (камеры, освещение), предобработка (фильтрация, коррекция), выделение признаков, классификация/детекция, постобработка. Формализация требований к качеству изображений и параметрам системы (FPS, задержка). Документирование архитектурных решений (UML, C4).
4	Модели и оптимизация для промышленного CV	Выбор моделей для промышленных задач (YOLO, EfficientDet, ResNet, U-Net). Оптимизация моделей: TensorRT, OpenVINO, ONNX, TFLite. Баланс между точностью и скоростью. Развертывание на Edge-устройствах (Jetson, Raspberry Pi) и в облаке. Мониторинг производительности в эксплуатации.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Проектирование архитектурной спецификации системы дефектоскопии	2
2	Реализация конвейера обработки изображений с использованием OpenCV	2
3	Сравнительный анализ моделей детекции для промышленных задач	2
4	Оптимизация и развертывание модели на Edge-устройстве	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	92

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Интерактивное оборудование, интерактивная доска

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Размещены на образовательной платформе el.istu.edu

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Размещены на образовательной платформе el.istu.edu

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 4 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Сдача отчетов по лабораторным работам, ответы на контрольные вопросы

Критерии оценивания.

Отлично Самостоятельно разрабатывает и обосновывает архитектурную спецификацию, сравнивает альтернативы, прогнозирует производительность, документирует решения

Хорошо Разрабатывает спецификацию с незначительной помощью, выбирает архитектуру, но анализ альтернатив поверхностный

Удовлетворительно Разрабатывает базовую спецификацию по шаблону, испытывает трудности с выбором и обоснованием

Неудовлетворительно Не способен разработать архитектурную спецификацию и обосновать выбор архитектуры

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-2.4	Отлично Самостоятельно разрабатывает и обосновывает архитектурную спецификацию, сравнивает альтернативы, прогнозирует производительность, документирует решения Хорошо Разрабатывает спецификацию с незначительной	Сдача практических работ

	помощью, выбирает архитектуру, но анализ альтернатив поверхностный Удовлетворительно Разрабатывает базовую спецификацию по шаблону, испытывает трудности с выбором и обоснованием Неудовлетворительно Не способен разработать архитектурную спецификацию и обосновать выбор архитектуры	
--	--	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Ответы на вопросы в билете

Пример задания:

Какие основные задачи компьютерного зрения решаются в промышленности?

Чем промышленные системы компьютерного зрения отличаются от исследовательских?

Какие требования предъявляются к промышленным CV-системам?

Какие варианты архитектур систем компьютерного зрения существуют?

Как выбрать архитектуру CV-системы в зависимости от задачи?

Что такое Edge-вычисления и для чего они применяются в промышленном CV?

Какие компоненты входят в конвейер обработки изображений?

Как осуществляется захват изображений и какие факторы влияют на качество?

Что такое предобработка изображений? Какие методы используются?

Какие модели используются для детекции объектов в промышленности?

В чем разница между классификацией, детекцией и сегментацией?

Как выбрать модель для конкретной промышленной задачи?

Какие методы оптимизации моделей используются в промышленности?

Что такое TensorRT и для чего он применяется?

Как осуществляется развертывание CV-систем на Edge-устройствах?

Как оценивается производительность промышленной CV-системы?

Как CV-система интегрируется с промышленными контроллерами и MES/ERP?

Что включает архитектурная спецификация CV-системы?

Как документировать архитектурные решения в промышленных проектах?

Какие метрики используются для оценки качества промышленных CV-систем?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Понимает основные задачи и требования промышленных CV-систем	Не может объяснить задачи компьютерного зрения в промышленности
Знает варианты архитектур (однокамерные, многокамерные, Edge/Cloud)	Не различает архитектурные варианты
Может выбрать архитектуру под конкретную задачу	Не понимает этапов обработки изображений
Понимает этапы конвейера обработки изображений	Путает модели и методы оптимизации
Различает основные модели и методы оптимизации	Не может описать процесс интеграции CV-системы в производство
Может описать процесс развертывания и интеграции CV-системы	Отвечает на 50% вопросов, допускает грубые ошибки или отказывается от ответа
Отвечает на $\geq 50\%$ вопросов осмысленно, приводит примеры	

7 Основная учебная литература

1. Казанцев Т. Искусственный интеллект и машинное обучение. Основы программирования на Python / Т. Казанцев, 2020. - 170.

[Сайт] – URL: <https://www.litres.ru/book/timur-kazancev/iskusstvennyy-intellekt-i-mashinnoe-obuchenie-osnovy-progra-59162107/>

2. Демиденко А. Машинное обучение. Погружение в технологию / А. Демиденко, 2023. - 110.

[Сайт] – URL: <https://www.litres.ru/book/artem-demidenko/mashinnoe-obuchenie-pogruzhenie-v-tehnologiu-69295048/>

3. Баланов А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов, 2024. - 172.

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/book/414920>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Компьютерное зрение. Современные методы и перспективы развития / ред.: Р. Дэвис, М. Терк, 2022. - 690.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.