

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

Структурное подразделение «Брикс кафедры»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №15 от 18 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**«ТЕХНОЛОГИИ ВНЕДРЕНИЯ РЕШЕНИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА /
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IMPLEMENTATION TECHNOLOGIES»**

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Искусственный интеллект и компьютерные науки /Artificial Intelligence and Computer
Science

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Эррахел Назих
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Киреев Анна
Павловна
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Афанасьев
Александр Диомидович
Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Технологии внедрения решений искусственного интеллекта / Artificial Intelligence Implementation Technologies» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-4 Способность выполнять процесс поиска, диагностики ошибок и оптимизации программного обеспечения в области искусственного интеллекта	ПКС-4.8
ПКС-6 Способен выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт	ПКС-6.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-6.3	Умеет применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов	Знать Основы модульного проектирования программного обеспечения и сборки компонентов в Python (например, FastAPI, PaddleOCR, YOLO). Техники развертывания с использованием Docker, включая базовые принципы контейнеризации и оркестрации. Концепции миграции и преобразования данных (например, преобразование данных изображений для OCR, интеграция с внешними системами). Принципы проектирования RESTful API и интеграции с внешними приложениями (например, Telegram через вебхуки). Уметь Собирать и интегрировать программные модули (например, обнаружение YOLO, оценка качества OCR) в единый API. Разрабатывать и тестировать процедуры развертывания для AI-приложений с использованием Docker на локальных и серверных средах. Создавать и документировать интерфейсы API для реальных сценариев использования (например, система обработки документов с Telegram-ботом).

		Владеть Проектировать и развертывать масштабируемые AI-решения, оптимизируя производительность и надежность (например, обработка пакетов в Docker). Выполнять рабочие процессы миграции и преобразования данных между компонентами AI и внешними системами. Руководить разработкой программных интерфейсов, обеспечивая бесперебойную интеграцию и поддерживаемость в командных проектах (например, с использованием Draw.io для диаграмм системы).
ПКС-4.8	Владеет методами поиска и диагностики ошибок в программном коде	Знать Основные понятия отладки и типы ошибок (синтаксические, runtime, логические) в Python и связанных AI-фреймворках (например, PyTorch, OpenCV). Общие инструменты и техники отладки (например, команды print, логирование, отладчики IDE, такие как PyCharm или pdb). Принципы обработки ошибок в REST API и выводах моделей машинного обучения (например, обработка исключений, валидация ввода). Уметь Определять и изолировать ошибки в коде, связанном с выводом модели YOLO, конечными точками API и конвейерами обработки изображений. Использовать инструменты отладки для устранения проблем в реальном времени в AI-приложениях (например, сбой в обнаружении документов, ошибки OCR). Реализовать механизмы логирования и отчетности об ошибках для готовых к производству AI-систем. Владеть Уверенно диагностировать сложные ошибки в интегрированных AI-системах (например, неверная классификация в YOLO, сбой в ответах API) с использованием продвинутых

		стратегий отладки. Разрабатывать надежные процессы обработки ошибок, обеспечивающие стабильность системы в сценариях развертывания (например, контейнеры Docker, взаимодействие с Telegram-ботом). Документировать и эффективно сообщать процессы отладки для командной работы (например, с использованием тикетов Jira).
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Технологии внедрения решений искусственного интеллекта / Artificial Intelligence Implementation Technologies» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Программирование / Programming», «Алгоритмы ML / Machine Learning Algorithms», «Технологии разработки программного обеспечения / Software Development Technologies», «Глубокое обучение в технологиях компьютерного зрения / Deep Learning in Computer Vision Technology»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектная деятельность / Project Development Practicum», «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика / Manufacturing Practice: Technological Practice»

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 № 7
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	45	45
лекции	15	15
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	30	30
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	63	63
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 № 7

№	Наименование	Виды контактной работы	СРС	Форма
---	--------------	------------------------	-----	-------

п/п	раздела и темы дисциплины	Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				текущего контроля
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Технологии внедрения решений ИИ: Обзор и примеры	1	3			1	5	3	10	Тест
2	Обучение и дообучение моделей YOLO для обнаружения	2	3			2	6	2	15	Решение задач
3	Разработка REST API с FastAPI для приложений ИИ	3	2			3	6	5, 6	25	Отчет
4	Интеграция ИИ-систем с Telegram	4	2			4	5			Решение задач
5	Оптимизация и развертывание с использованием Docker	5	3			5	5	4	8	Тест
6	Управление проектами с Jira и документация	6	2			6	3	1	5	Отчет
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		15				30		63	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Технологии внедрения решений ИИ: Обзор и примеры	Обзор технологий и процессов внедрения ИИ (обучение моделей, API, развертывание), с примером обработки документов.
2	Обучение и дообучение моделей YOLO для обнаружения	Изучение процесса тренировки моделей YOLO для классификации типов документов
3	Разработка REST API с FastAPI для приложений ИИ	Создание и тестирование API для обработки документов с использованием FastAPI.
4	Интеграция ИИ-систем с Telegram	Настройка Telegram-бота для взаимодействия с системой обработки документов.
5	Оптимизация и развертывание с использованием Docker	Основы контейнеризации и развертывания AI-приложений в Docker.
6	Управление проектами с Jira и документация	Управление проектами с Jira и документация

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Анализ примеров внедрения ИИ в обработке документов	5
2	Обучение и тестирование модели YOLO	6
3	Разработка и отладка REST API с FastAPI	6
4	Настройка и тестирование интеграции с Telegram	5
5	Развертывание приложения в Docker	5
6	Планирование проекта с использованием Jira	3

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	5
2	Проведение научного исследования	15
3	Проработка разделов теоретического материала	10
4	Расчетно-графические и аналогичные работы	8
5	Решение специальных задач	15
6	Тестирование по разделам дисциплин	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Групповые дискуссии Кейс-стади Симуляции Работа в малых группах Использование мультимедийных презентаций Мозговые штурмы Анализ реальных примеров

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

1. Используйте предоставленные шаблоны для выполнения задач по YOLO, API и Docker.
2. Работайте в группах для интеграции с Telegram, фиксируя этапы в журналах.
3. Оценка проводится по качеству кода и демонстрации результатов.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Изучите теоретический материал перед практическими заданиями.
Проведите исследования YOLO и API, документируя выводы.
Подготовьте отчеты по Jira и оптимизации Docker к установленным срокам.

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 7 | Тест

Описание процедуры.

Студенты проходят письменный тест с выбором ответа и краткими вопросами, охватывающими основы технологий внедрения ИИ и примеры их применения.

Критерии оценивания.

Оценка основана на правильности ответов (не менее 70% для зачета), логичности рассуждений и полноте раскрытия темы.

6.1.2 семестр 7 | Отчет

Описание процедуры.

Студенты готовят и представляют отчет о разработке API, включая код, тесты и документацию, в установленный срок, и по управлению проектом в Jira, включая план, выполненные задачи и документацию этапов.

Критерии оценивания.

Оценка проводится по полноте отчета (не менее 90%), качеству кода и четкости документации и соответствия проектным стандартам.

6.1.3 семестр 7 | Решение задач

Описание процедуры.

Студенты решают задачи на дообучение модели YOLO, включая настройку параметров и анализ результатов, в предоставленной среде, и по настройке интеграции AI-системы с Telegram, тестируя функциональность в реальном времени.

Критерии оценивания.

Оценка зависит от корректности решения (не менее 80%), эффективности модели и качества документации процесса, и на успешности интеграции, отсутствии ошибок и полноте отчета о тестировании.

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
ПКС-6.3	Функциональность и модульность собранных программных компонентов, продемонстрированная в рабочем API. Успешное развертывание и	Практические проекты по созданию и развертыванию мини-API с

	стабильность приложений в Docker под симулированной нагрузкой. Качество документации API и успех интеграции с внешними системами (например, Telegram).	Docker, включая интеграцию модулей. Задания, включающие сценарии миграции данных между имитационными AI-компонентами и базами данных. Презентации проектов, демонстрирующие дизайн API и рабочие процессы интеграции, оцениваемые через живые демонстрации.
ПКС-4.8	Точность в определении и исправлении ошибок в предоставленных фрагментах кода (например, вывод YOLO или маршруты FastAPI). Эффективность стратегий отладки, продемонстрированная через снижение количества ошибок в практических заданиях. Четкость и полнота документации об ошибках и отчетов об их устранении.	Практические задания по отладке кода модели YOLO и конечных точек API. Кейсы по оптимизации проблем производительности в конвейерах обработки документов. Рецензии коллег на логи отладки, представленные через тикеты Jira.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Студенты отвечают на вопросы билета, включающие теоретические аспекты технологий внедрения ИИ, практические задачи по YOLO, API, Docker и интеграции с Telegram, а также вопросы по управлению проектами в Jira. Ответы предоставляются устно или письменно в течение 30 минут.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Зачет присваивается при правильных ответах на не менее 70% вопросов и демонстрации понимания всех тем.	Зачет не присваивается при менее 70% правильных ответов или отсутствии понимания ключевых тем.

7 Основная учебная литература

1. Казанцев Т. Искусственный интеллект и машинное обучение. Основы программирования на Python / Т. Казанцев, 2020. - 170.
2. Sosnovshchenko A. Machine Learning with Swift: Artificial Intelligence for IOS / A. Sosnovshchenko, 2018. - 371.
3. Patel D. Hands-On Artificial Intelligence for Search. Building Intelligent Applications and Perform Enterprise Searches / D. Patel, 2018. - 120.
4. Kapoor A. Hands-On Artificial Intelligence for IoT. Expert Machine Learning and Deep Learning Techniques for Developing Smarter IoT Systems / A. Kapoor, 2019. - 382.
5. Artificial Intelligence and Machine Learning Applications in Civil, Mechanical, and Industrial Engineering / edited by G. Bekdas [et al.], 2019. - 330.
6. Artasanchez A. Artificial Intelligence with Python. Your Complete Guide to Building Intelligent Apps Using Python 3.x / A. Artasanchez, P. Joshi, 2020. - 619.
7. Wirsansky E. Hands-On Genetic Algorithms with Python. Applying Genetic Algorithms to Solve Real-world Deep Learning and Artificial Intelligence Problems / E. Wirsansky, 2020. - 334.
8. Applications of Artificial Intelligence in Additive Manufacturing / ed.: S. Salunkhe [et al.], 2022. - 266.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие для вузов по специальности 010100 "Математика" / Л. Н. Ясницкий, 2005. - 174.
2. Макаллистер Д. Искусственный интеллект и пролог на микроЭВМ / Д. Макаллистер; Пер. с англ. А. В. Чукашова, М. В. Сергиевского, 1990. - 235.
3. Душкин Р. В. Искусственный интеллект / Р. В. Душкин, 2019. - 280.
4. Rubinger B. Applied artificial Intelligence in Japan: Current Status, Key Research and Development Performers, Strategic Focus / B. Rubinger, 1988. - 256 p

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. Microsoft Windows Seven Professional [1x1000] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [5x200])-поставка 2010
2. Astra Linux Special Edition РУСБ.10015-01

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Intel Core i7-4770 CPU@3,40Ghz , ОП-16Gb/LCD Samsung 24
2. Ноутбук Dell Alenware 13 Core i5 6200U 8Gb.1Tb,nVidia GeForce GTX 960M 2Gb,13,3,
3. Ноутбук HP Pavilion 15-ab206ur Core i5 5200U.6Gb.1tb.DVD-RM.nVidia GeF-orce 940M
4. Проектор ACER X1261P.DLP projector.XGA 1024*768.Nvidia 3D 3D.
(оборуд.НИЧ,Дорофеев