

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.05.2026 14:55:10

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Факультет искусственного интеллекта

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА НА ПРОЕКТАХ ОТРАСЛЕВЫХ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ПАРТНЕРОВ ЕКТА

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направлений подготовки:

**02.03.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ;**

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: РАЗРАБОТКА И ОБУЧЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Практическая подготовка на проектах отраслевых промышленных партнеров» входит в программу бакалавриата «Искусственный интеллект: разработка и обучение интеллектуальных систем» по направлениям подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии и 09.03.03 Прикладная информатика, и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Кафедра прикладного искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 3 разделов и 26 тем и направлена на изучение практики промышленной разработки систем искусственного интеллекта в условиях реальных проектов промышленных партнёров: работы с реальными данными и бизнес-задачами, взаимодействия с заказчиком и наставником от партнёра, применения полного цикла ML-разработки (от обследования задачи до сдачи результата), командной работы в условиях неопределённости и реальных ограничений (сроки, ресурсы, качество данных), профессиональной коммуникации и документирования, управления проектом и рисками, а также рефлексии над профессиональным опытом и формирования индивидуальной карьерной траектории.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов профессиональных навыков работы над реальными проектами промышленных партнёров в области ИИ, включая способность анализировать бизнес-задачу и транслировать её в техническую постановку, проектировать и реализовывать ML-решения в условиях реальных данных и ограничений, взаимодействовать с заказчиком и наставником, работать в команде по Agile-методологии, управлять сроками и рисками, документировать результаты в профессиональном формате, проводить приёмочное тестирование и передавать результат заказчику, а также осмысленно планировать профессиональное развитие на основе полученного практического опыта.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Практическая подготовка на проектах отраслевых промышленных партнеров» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.3 Владеет методами для принятия экономических решений в различных областях жизнедеятельности;
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ; УК-2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах;
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Знает типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия; УК-3.2 Умеет действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личного, образовательного и профессионального роста; УК-3.3 Владеет навыками распределения ролей в условиях

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем;
ОПК-4	Способен участвовать в разработке технической документации, стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем и систем ИИ на стадиях жизненного цикла	ОПК-4.3 Владеет навыками участия в управлении проектами создания и внедрения систем ИИ на всех стадиях жизненного цикла, включая планирование, разработку, тестирование, развёртывание и мониторинг;
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические процессы с применением методов системного анализа, математического моделирования и технологий искусственного интеллекта	ОПК-6.2 Умеет анализировать предметную область с позиции системного подхода, определять требования к ИИ-системе, формализовывать бизнес-задачи в задачи машинного обучения;
ОПК-8	Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп, представлять результаты разработки систем ИИ различным аудиториям	ОПК-8.1 Знает принципы организации профессиональных коммуникаций в проектных командах, включая распределённые и междисциплинарные команды разработки ИИ-систем; ОПК-8.2 Умеет формулировать и представлять технические решения в области ИИ для различных аудиторий (технические специалисты, менеджеры, заказчики), вести техническую дискуссию, аргументировать выбор подходов; ОПК-8.3 Владеет навыками подготовки презентаций, технических отчётов и демонстраций результатов работы ИИ-систем, участия в код-ревью, обсуждении архитектурных решений и ретроспективах проектных команд;
ПК-1	Способен анализировать требования к программному обеспечению систем ИИ, разрабатывать технические спецификации и техническое задание на систему	ПК-1.1 Анализирует возможности реализации функциональных и нефункциональных требований к ПО систем ИИ, выявляет противоречия и ограничения; ПК-1.2 Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты систем ИИ и описывает их взаимодействие; ПК-1.3 Разрабатывает ТЗ на систему с элементами ИИ, проводит обследование текущей ситуации и выявление требований;
ПК-2	Способен проектировать архитектуру информационных систем с компонентами ИИ, разрабатывать прототипы и базы данных таких систем	ПК-2.1 Проектирует архитектуру ИС с компонентами ИИ, выбирает архитектурные паттерны и технологический стек; ПК-2.2 Разрабатывает прототипы ИС с элементами ИИ, проводит их валидацию с заинтересованными сторонами;
ПК-3	Способен разрабатывать и реализовывать стратегии тестирования и контроля качества программного обеспечения систем ИИ	ПК-3.3 Оценивает результаты тестирования, реализует процесс контроля качества ПО систем ИИ;
BD-2	Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения, проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество данных, обеспечивать непрерывную интеграцию данных	BD-2.1 Определяет требования к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения;
DL-1	Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей	DL-1.1 Объясняет и применяет математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		для эффективного обучения моделей; DL-1.3 Применяет современные архитектуры глубоких сетей для решения различных задач, понимая их внутреннюю структуру и особенности обучения;
FC-1	Способен проводить передовые исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики	FC-1.1 Разрабатывает фундаментальные основы и новые алгоритмы машинного обучения; FC-1.2 Разрабатывает новые архитектуры глубоких нейросетей; FC-1.3 Развивает методы ускорения обучения;
FC-2	Способен проводить передовые исследования в области фундаментальных и генеративных моделей	FC-2.4 Развивает методы переноса знаний с адаптацией моделей;
FC-5	Способен проводить передовые исследования в области безопасности, доверия и объяснимости	FC-5.1 Обеспечивает защиту от использования моделей искусственного интеллекта во вред человеку и обществу;
LC-1	Способен проводить анализ бизнес-проблем с оценкой перспективности применения ИИ для их решения, осуществлять постановку задачи, формулировать требования к системе ИИ	LC-1.1 Формализует бизнес-цели и вырабатывает под них стратегии внедрения ИИ; LC-1.2 Выбирает оптимальные технологии под конкретные требования проекта внедрения ИИ; LC-1.3 Готовит и ведет документы для реализации проектов в области ИИ;
LC-2	Способен проводить эксперименты на данных, формулировать гипотезы исследования, строить (обучать, дообучать) модели ИИ с оценкой их качества и анализом ошибок, обеспечивать воспроизводимость и масштабируемость исследований на данных	LC-2.1 Проводит эксперименты с моделями ИИ, оценивает их качество (точность, производительность);
MF-3	Способен применять современные методы оптимизации для обучения моделей машинного обучения, настройки гиперпараметров и решения задач искусственного интеллекта	MF-3.2 Применяет методы оптимизации для настройки гиперпараметров моделей машинного обучения, включая использование методов поиска (поиск по сетке, случайный поиск) и байесовской оптимизации;
ML-2	Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения, включая подготовку данных, оценку качества моделей и работу с признаками	ML-2.1 Различает основные типы задач МО и применяет на практике принципы их решения; ML-2.2 Применяет методы предварительной обработки данных и работы с признаками; ML-2.3 Решает проблемы несбалансированных данных и оценивает качество моделей;
ML-3	Способен применять классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения	ML-3.1 Обосновывает способы и варианты применения классических методов и моделей МО в задачах ИИ, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи; ML-3.2 Эффективно применяет классические методы и модели МО для обеспечения достижимости функциональных характеристик систем ИИ;
ML-4	Способен применять методы обучения без учителя для анализа данных и выявления скрытых закономерностей	ML-4.1 Применяет алгоритмы кластеризации и понижения размерности для решения практических задач; ML-4.2 Выявляет аномалии и применяет методы поиска ассоциативных правил; ML-4.3 Оценивает качество результатов обучения без учителя;
SS-1	Способен учитывать	SS-1.2 Применяет методики работы с этическими и

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	философские, когнитивные и социальные основания концепций ИИ в профессиональной деятельности	социальными рисками, возникающими на разных стадиях жизненного цикла ИИ;
SS-2	Способен к эффективной коммуникации и командной работе в междисциплинарных проектах в области ИИ	SS-2.1 Эффективно коммуницирует с участниками проектной команды при планировании, реализации и анализе результатов работы в контексте гибридной команды "Человек+ИИ", включая постановку задач людям и ИИ-агентам, фиксацию договорённостей и критериев качества; SS-2.2 Учитывает профессиональные и ролевые особенности коллег и контур ИИ-компонентов: адаптирует язык под аудиторию (tech/product/C-level), распределяет ответственность (RACI) и представляет результаты в понятном формате;
SS-3	Способен к критическому анализу, метарефлексии и переносу знаний при работе с системами ИИ	SS-3.2 Определяет релевантность применения ИИ для решения конкретных задач, анализирует поведение ИИ в техническом, социальном и правовом контекстах, переносит идеи и методы за пределы исходной предметной области; SS-3.3 Осуществляет метарефлексию при анализе систем и принятии решений, предсказывает возможные эффекты от внедрения ИИ через несколько уровней влияния, переосмысливает ИИ в своей профессиональной роли и в обществе;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Практическая подготовка на проектах отраслевых индустриальных партнеров» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Практическая подготовка на проектах отраслевых индустриальных партнеров».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Правоведение;	MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта;
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Философия; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Искусственный интеллект и когнитивная психология; Этика и безопасность использования искусственного интеллекта; Эксплуатационная практика (производственная);	Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP);

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Эксплуатационная практика (учебная); Правоведение; Этика и безопасность использования искусственного интеллекта; Методы разработки решений на основе искусственного интеллекта (Git, Docker); Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP);	Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта;
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические процессы с применением методов системного анализа, математического моделирования и технологий искусственного интеллекта	Введение в искусственный интеллект; Онтология и графы знаний; Искусственный интеллект и когнитивная психология; Этика и безопасность использования искусственного интеллекта; Методы машинного обучения;	Методы машинного обучения;
ОПК-4	Способен участвовать в разработке технической документации, стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем и систем ИИ на стадиях жизненного цикла	Этика и безопасность использования искусственного интеллекта; Методы разработки решений на основе искусственного интеллекта (Git, Docker); Эксплуатационная практика (учебная);	MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта;
ОПК-8	Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп, представлять результаты разработки систем ИИ различным аудиториям	Эксплуатационная практика (производственная); Иностранный язык**; Русский язык (как иностранный)**; Иностранный язык в профессиональной деятельности**; Русский язык (как иностранный) в профессиональной деятельности**;	MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта;
ПК-1	Способен анализировать требования к программному обеспечению систем ИИ, разрабатывать технические спецификации и техническое задание на систему	Правоведение; Параллельное и распределенное программирование; Введение в искусственный интеллект; Искусственный интеллект и когнитивная психология; Этика и безопасность использования искусственного интеллекта; Методы машинного обучения; Массово-параллельные вычисления в машинном обучении (GPU); Основы глубокого обучения; Большие языковые модели**;	Преддипломная практика; Методы машинного обучения; MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP);

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		<p>История и теория программирования; Программирование на языке C++; Методы разработки решений на основе искусственного интеллекта (Git, Docker); Введение в базы данных; Онтология и графы знаний; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Эксплуатационная практика (учебная); Эксплуатационная практика (производственная); Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная);</p>	
ПК-2	<p>Способен проектировать архитектуру информационных систем с компонентами ИИ, разрабатывать прототипы и базы данных таких систем</p>	<p>Эксплуатационная практика (производственная); Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Эксплуатационная практика (учебная); Введение в базы данных; Nadoop, SPARK; Онтология и графы знаний; Программирование на языке C++; Параллельное и распределенное программирование; Методы разработки решений на основе искусственного интеллекта (Git, Docker); Алгоритмы и структуры данных; Массово-параллельные вычисления в машинном обучении (GPU); Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Программирование на языке Python; Основы глубокого обучения;</p>	<p>MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Преддипломная практика; Вайб-коддинг**;</p>
ПК-3	<p>Способен разрабатывать и реализовывать стратегии тестирования и контроля качества программного обеспечения систем ИИ</p>	<p>Теория вероятностей и математическая статистика; Этика и безопасность использования искусственного интеллекта; Статистические методы и первичный анализ данных; Методы машинного обучения; Обработка и анализ изображений и видео с помощью методов искусственного интеллекта; Анализ естественного языка с помощью методов искусственного интеллекта;</p>	<p>Методы машинного обучения; MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Преддипломная практика;</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		Программирование на языке Python; Методы разработки решений на основе искусственного интеллекта (Git, Docker); Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Эксплуатационная практика (учебная); Эксплуатационная практика (производственная);	
SS-1	Способен учитывать философские, когнитивные и социальные основания концепций ИИ в профессиональной деятельности	Методы машинного обучения; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Большие языковые модели**; Философия; История и теория программирования; Введение в искусственный интеллект; Искусственный интеллект и когнитивная психология; Онтология и графы знаний; Основы глубокого обучения; Лингвистические основы анализа естественного языка; Основы робототехники**; Этика и безопасность использования искусственного интеллекта;	Методы машинного обучения; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта;
SS-2	Способен к эффективной коммуникации и командной работе в междисциплинарных проектах в области ИИ	Программирование на языке Python; Методы разработки решений на основе искусственного интеллекта (Git, Docker); Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Большие языковые модели**; Иностранный язык**; Русский язык (как иностранный)**; Иностранный язык в профессиональной деятельности**; Русский язык (как иностранный) в профессиональной деятельности**; Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Эксплуатационная практика (учебная);	MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Вайб-кодинг**;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		Эксплуатационная практика (производственная);	
SS-3	Способен к критическому анализу, метарефлексии и переносу знаний при работе с системами ИИ	Эксплуатационная практика (учебная); Эксплуатационная практика (производственная); Теория вероятностей и математическая статистика; Искусственный интеллект и когнитивная психология; Этика и безопасность использования искусственного интеллекта; Статистические методы и первичный анализ данных; Методы машинного обучения; Обработка и анализ изображений и видео с помощью методов искусственного интеллекта; Анализ естественного языка с помощью методов искусственного интеллекта; Правоведение; Введение в искусственный интеллект; Введение в компьютерное зрение; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Основы программирования HTML - CSS - JavaScript**; Основы программирования на языке NodeJS**; Основы программирования на языке Go**; Основы программирования на языке Julia**; Основы робототехники**; Цифровые двойники**; Философия; Большие языковые модели**;	Преддипломная практика; Методы машинного обучения; Вайб-коддинг**; MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Обработка сигналов**; Анализ временных рядов**;
MF-3	Способен применять современные методы оптимизации для обучения моделей машинного обучения, настройки гиперпараметров и решения задач искусственного интеллекта	Эксплуатационная практика (учебная); Численная линейная алгебра; Методы машинного обучения;	Методы машинного обучения;
BD-2	Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения, проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество данных, обеспечивать непрерывную интеграцию	Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Эксплуатационная практика (производственная); Статистические методы и первичный анализ данных; Методы машинного обучения; Введение в базы данных;	Методы машинного обучения; MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	данных	Методы разработки решений на основе искусственного интеллекта (Git, Docker);	
ML-2	Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения, включая подготовку данных, оценку качества моделей и работу с признаками	Введение в искусственный интеллект; Методы машинного обучения; Статистические методы и первичный анализ данных; Основы глубокого обучения;	Методы машинного обучения;
ML-3	Способен применять классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения	Методы машинного обучения; Основы глубокого обучения; Эксплуатационная практика (учебная);	Методы машинного обучения; Преддипломная практика;
ML-4	Способен применять методы обучения без учителя для анализа данных и выявления скрытых закономерностей	Методы машинного обучения; Основы глубокого обучения;	Методы машинного обучения;
DL-1	Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей	Основы глубокого обучения; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Анализ естественного языка с помощью методов искусственного интеллекта; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Большие языковые модели**; Обработка и анализ изображений и видео с помощью методов искусственного интеллекта;	Преддипломная практика; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта;
LC-1	Способен проводить анализ бизнес-проблем с оценкой перспективности применения ИИ для их решения, осуществлять постановку задачи, формулировать требования к системе ИИ	Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Введение в искусственный интеллект; Методы машинного обучения;	Преддипломная практика; Методы машинного обучения;
LC-2	Способен проводить эксперименты на данных, формулировать гипотезы исследования, строить (обучать, дообучать) модели ИИ с оценкой их качества и анализом ошибок, обеспечивать воспроизводимость и масштабируемость исследований на данных	Методы машинного обучения; Основы глубокого обучения; Статистические методы и первичный анализ данных; Эксплуатационная практика (учебная);	Методы машинного обучения;
FC-1	Способен проводить передовые исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики	Эксплуатационная практика (учебная); Линейная алгебра; Численная линейная алгебра; Параллельное и распределенное программирование;	Методы машинного обучения; Преддипломная практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		Массово-параллельные вычисления в машинном обучении (GPU); Математический анализ; Теория вероятностей и математическая статистика; Методы машинного обучения; Введение в искусственный интеллект; Основы глубокого обучения;	
FC-2	Способен проводить передовые исследования в области фундаментальных и генеративных моделей	Онтология и графы знаний; Лингвистические основы анализа естественного языка; Анализ естественного языка с помощью методов искусственного интеллекта; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Большие языковые модели**; Основы глубокого обучения; Введение в компьютерное зрение; Обработка и анализ изображений и видео с помощью методов искусственного интеллекта; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения;	Преддипломная практика; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Проектирование и разработка систем компьютерного зрения;
FC-5	Способен проводить передовые исследования в области безопасности, доверия и объяснимости	Эксплуатационная практика (производственная); Эксплуатационная практика (учебная); Правоведение; Этика и безопасность использования искусственного интеллекта; Методы машинного обучения;	Методы машинного обучения; MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта; Преддипломная практика;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Практическая подготовка на проектах отраслевых индустриальных партнеров» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			7
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	52		52
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	52		52
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	38		38
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	ак.ч.
	зач.ед.	3	зач.ед.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы *	Формируемые индикаторы
Раздел 1	Инициация проекта: погружение, анализ и планирование	1.1	Знакомство с партнёрами и распределение проектов	Презентация промышленных партнёров и предлагаемых проектов. Формат: представитель каждого партнёра описывает задачу, данные, ожидаемый результат, доступные ресурсы. Вопросы студентов. Формирование команд (2–4 человека). Распределение по проектам (на основе предпочтений и компетенций). Назначение наставников от партнёров и кураторов от факультета	СЗ	УК-3.1, ОПК-8.1, SS-1.2
		1.2	Onboarding: погружение в задачу и данные партнёра	Встреча с наставником от партнёра: детализация задачи, бизнес-контекст, стейкхолдеры, ограничения (NDA, данные, сроки, инфраструктура). Доступ к данным и инструментам партнёра. Первичное обследование данных: объём, качество, формат, ограничения по персональным данным. Документирование: записка о встрече (meeting notes), описание задачи. Обсуждение на семинаре: каждая команда кратко представляет свой проект	СЗ	ПК-1.1, ПК-1.3, ОПК-8.1
		1.3	Анализ задачи и формулирование технической постановки	Трансляция бизнес-задачи в ML-постановку: определение типа задачи, целевой переменной, метрик. Анализ осуществимости: достаточно ли данных, какие модели подходят, какие ресурсы нужны. Формулирование User Stories и критериев приёмки совместно с наставником. Составление ТЗ v1.0. Обсуждение: что реально сделать за один семестр, управление ожиданиями заказчика	СЗ	ПК-1.2, УК-2.3, ML-2.1
		1.4	Планирование проекта и организация работы	Декомпозиция проекта: milestones, задачи, deliverables. Agile: спринты (2 недели), backlog, Kanban-доска (GitHub Projects / Jira партнёра). Распределение ролей внутри команды. Git workflow: branching strategy, code review policy. Коммуникация: с наставником (еженедельные встречи), с куратором (на семинарах). Оценка рисков: что может пойти не так, план митигации	СЗ	УК-2.2, УК-3.2, SS-2.1
		1.5	EDA и baseline	Разведочный анализ данных партнёра: распределения, пропуски, выбросы, корреляции, специфика домена. Обсуждение находок с наставником. Обучение baseline	СЗ	BD-2.1, ML-2.1, LC-1.1

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы *	Формируемые индикаторы
				модели (простейший подход). Фиксация baseline метрик. Отчёт наставнику: первичные выводы, план дальнейших действий		
		1.6	Итерация 1: первая модель и обратная связь	Обучение первой ML/DL-модели на данных партнёра. Оценка: метрики, визуализация предсказаний, анализ ошибок. Демонстрация результата наставнику. Обратная связь: корректировка направления, уточнение требований. Логирование экспериментов (MLflow / W&B / инструменты партнёра). Обновление backlog	СЗ	ML-2.3, ML-4.1, LC-1.2
		1.7	Работа с реальными данными: проблемы и решения	Типичные проблемы данных партнёра: шум, дубликаты, дрейф, неконсистентность, label noise, дисбаланс. Обработка: очистка, аугментация, стратегии валидации с учётом специфики домена. Обсуждение на семинаре: каждая команда делится проблемами данных и найденными решениями. Обмен опытом между командами	СЗ	BD-2.1, ML-3.1, SS-3.3
		1.8	Промежуточная презентация: статус проектов	Каждая команда представляет статус: задача, данные, baseline, первые результаты, проблемы, план. Формат: 7 мин + вопросы. Обратная связь от куратора, наставников (при возможности) и других команд. Фиксация action items. Обсуждение общих паттернов и best practices	СЗ	УК-3.3, SS-3.2, ОПК-8.2
		1.9	Ретроспектива и планирование фазы разработки	Командная ретроспектива: что сработало, что нет, как улучшить процесс. Обновление ТЗ по итогам feedback от наставника. Планирование следующих спринтов: приоритеты (модель, данные, инфраструктура). Индивидуальная рефлексия: что уже освоил, где пробелы	СЗ	УК-3.2, SS-1.2, LC-1.3
Раздел 2	Разработка: итеративное решение задачи партнёра	2.1	Итерация 2: улучшение модели и feature engineering	Работа над улучшением: feature engineering с учётом доменных знаний (консультации с наставником), подбор гиперпараметров (Optuna), пробование альтернативных архитектур. Обсуждение промежуточных результатов с наставником. Логирование всех экспериментов. Код-ревью внутри команды	СЗ	ML-3.1, ML-3.2, MF-3.2
		2.2	Итерация 3: продвинутые подходы и transfer learning	Применение продвинутых методов: fine-tuning предобученных моделей, ансамблирование, domain-specific техники. Консультация с наставником: какие подходы применяются в продакшене партнёра. Практика:	СЗ	ML-2.3, DL-1.1, FC-1.2

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы	Содержание темы	Вид учебной работы *	Формируемые индикаторы
			реализация, оценка, документирование. Сравнение с baseline: таблица прогресса		
		2.3 Работа с инфраструктурой партнёра	Особенности: работа на серверах/облаке партнёра, VPN, GPU-кластеры, корпоративные инструменты. Или: работа на своей инфраструктуре с данными партнёра (при NDA). Docker-контейнеризация решения. Воспроизводимость: requirements.txt, конфиги, seed, DVC. Обсуждение на семинаре: специфика инфраструктуры каждого партнёра	СЗ	ПК-2.1, FC-1.3, ОПК-8.3
		2.4 Профессиональная коммуникация с заказчиком	Навыки общения с бизнесом: перевод ML-результатов на язык бизнеса, управление ожиданиями, saying no (обоснованный отказ от нереалистичных требований). Форматы: status report (еженедельный), demo meeting, email. Практика: каждая команда проводит mock demo meeting (ролевая игра: наставник = заказчик). Обратная связь по коммуникации	СЗ	SS-3.2, SS-3.3, ОПК-6.2
		2.5 Итерация 4: тестирование и анализ ошибок	Тестирование модели: метрики по подгруппам (если применимо), edge cases специфичные для домена. Анализ ошибок: визуализация, классификация типов ошибок, обсуждение с наставником (какие ошибки критичнее для бизнеса). Формулирование рекомендаций по улучшению. Обновление Test Plan	СЗ	ML-4.3, ML-2.2, ПК-3.3
		2.6 Интерпретируемость и объяснимость для заказчика	Требования партнёра к объяснимости: зависит от домена (финансы — обязательно, реклама — менее критично). Методы: SHAP, feature importance, Grad-CAM, attention visualization — выбор метода под задачу. Формат объяснения для бизнеса: не «SHAP values», а «эти факторы повлияли на решение». Практика: подготовка интерпретируемого отчёта для наставника	СЗ	ОПК-6.2, ML-4.1, FC-5.1
		2.7 Управление рисками и адаптация плана	Анализ: что изменилось с момента планирования (данные оказались хуже, задача сложнее, сменились требования). Управление score: что успеваем, что переносим. Коммуникация с наставником: обсуждение корректировок. Обновление ТЗ и backlog. Обсуждение на семинаре: каждая команда делится своими рисками и стратегиями адаптации	СЗ	УК-2.2, УК-10.3, LC-1.3
		2.8 Промежуточная демонстрация	Демонстрация текущего результата: работающая модель,	СЗ	УК-3.3,

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы *	Формируемые индикаторы
			наставнику и куратору	метрики, визуализации. Формат: 10 мин + обсуждение. Обратная связь от наставника: что принимает, что нужно доработать. Обратная связь от куратора: техническое качество. Фиксация замечаний. Планирование завершающей фазы		ОПК-8.2, ML-4.2
		2.9	Ретроспектива и планирование финализации	Командная ретроспектива: прогресс за фазу разработки. Velocity: запланировано vs. выполнено. Технический долг: что осталось. Планирование: оформление, документирование, подготовка к передаче. Индивидуальная рефлексия: какие навыки развились за этот этап	СЗ	УК-3.2, SS-1.2, LC-1.1
Раздел 3	Финализация, передача результата и рефлексия	3.1	Оформление решения для передачи партнёру	Формат передачи (согласованный с наставником): обученная модель, код, документация, инструкция по воспроизведению. Код: рефакторинг, комментарии, README. Модель: экспорт, версионирование. Данные: описание, лицензия (если применимо). Docker-контейнер (если требуется). Практика: подготовка delivery package	СЗ	ПК-2.2, LC-2.1, SS-2.1
		3.2	Техническая документация проекта	Документы: ТЗ (финальная версия), описание решения (архитектура, данные, модель, метрики), Model Card, инструкция по развёртыванию, описание экспериментов. Формат: согласование с наставником (корпоративный шаблон или свободный). Практика: финализация документации	СЗ	ПК-1.2, ПК-1.3, LC-2.1
		3.3	Приёмочное тестирование с наставником	Проведение приёмочного тестирования: наставник проверяет результат по критериям из ТЗ. Форматы: демонстрация, передача кода, запуск на тестовых данных. Фиксация: что принято, что требует доработки. Доработка по замечаниям (если время позволяет). Подписание акта приёмки (формальное или неформальное)	СЗ	ПК-3.3, ОПК-8.3, ML-4.2
		3.4	Экономическая оценка проекта	Оценка ценности: какую бизнес-проблему решили, какой эффект (экономия, ускорение, автоматизация). Стоимость решения: человеко-часы, вычислительные ресурсы, инфраструктура. ROI: соотношение затрат и ценности. Формат: раздел в финальном отчёте. Обсуждение: как оценивать ценность ML в бизнесе	СЗ	УК-10.3, ОПК-4.3
		3.5	Финальная презентация проектов	Каждая команда представляет результаты: бизнес-задача →	СЗ	УК-3.3,

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы *	Формируемые индикаторы
				техническое решение → результаты → demo → ограничения → рекомендации. Формат: 15 мин + вопросы. Аудитория: куратор, наставники от партнёров (при возможности), другие студенты. Оценка: качество решения, профессионализм презентации, ответы на вопросы		SS-3.2, ОПК-8.2
		3.6	Обратная связь от промышленных партнёров	Наставники дают обратную связь (очно, онлайн или письменно): техническое качество, коммуникация, профессионализм, пригодность решения. Обсуждение: что партнёр будет использовать, что доработает самостоятельно. Рекомендации: стажировки, трудоустройство, дальнейшее сотрудничество. Формирование рекомендательных писем (при возможности)	СЗ	ОПК-8.3, SS-3.3, DL-1.3
		3.7	Общая ретроспектива и lessons learned	Командные ретроспективы: ключевые уроки, что бы сделали иначе. Обсуждение на уровне потока: общие паттерны (что сложнее всего в работе с реальными данными, с заказчиком, в команде). Формулирование «памятки стажёра в ML-команде». Сравнение: учебные проекты vs. реальные — что оказалось неожиданным	СЗ	LC-1.3, SS-1.2, FC-1.1
		3.8	Индивидуальная рефлексия и карта профессионального развития	Индивидуальный отчёт: мой вклад, какие навыки применил и развил, какие пробелы обнаружил, как проект повлиял на моё профессиональное самоопределение. Карта развития: сильные стороны, зоны роста, план на ближайший год (стажировка, магистратура, специализация). Связь с ВКР: можно ли развить проект в дипломную работу. Обсуждение с куратором	СЗ	SS-1.2, LC-1.1, ОПК-8.1

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Персональные компьютеры, необходимое ПО
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Персональные компьютеры, необходимое ПО

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Основы машинного обучения и нейронные сети. учебное пособие [Электронный ресурс] / Бобрикова Екатерина Васильевна [и др.]. - М.: РУДН, 2024. 124 с. ISBN 978-5-209-12322-4 URL: https://mega.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=517203&idb=0

2. Митяков, Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 252 с. — ISBN 978-5-507-51198-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/507451>

Дополнительная литература:

1. Фомин, Владимир Владимирович. Методы машинного обучения: лабораторный практикум. - Санкт-Петербург: ГУАП, 2024 (Санкт-Петербург). - 37 с.: ил.

2. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 89 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20732-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558662>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**