

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.05.2026 12:19:10
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов имени
Патриса Лумумбы»**

Факультет искусственного интеллекта

(наименование ОУП – разработчика ОП ВО)

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Технологическая (проектно-технологическая) практика

(наименование практики)

производственная

(вид практики: учебная, производственная)

Рекомендована МС для направления подготовки / специальности:

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии,
09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки / специальности)

**Практическая подготовка обучающихся ведется в рамках реализации
основной профессиональной образовательной программы высшего
образования (ОП ВО):**

**«Искусственный интеллект: разработка и обучение интеллектуальных
систем»**

(наименование (направленность – профиль, специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Практика направлена на выполнение полного цикла проектно-технологической деятельности в промышленной среде — от обследования предметной области и разработки технического задания до создания полнофункционального прототипа ИИ-системы с применением продвинутых методов глубокого обучения и больших языковых моделей, планирования тестирования и подготовки системы к промышленной эксплуатации — с акцентом на формирование комплекта проектной документации и подготовку базы для выпускной квалификационной работы

Целью проведения производственной «Технологической (проектно-технологической) практики» является формирование у студентов профессиональных навыков полного проектно-технологического цикла разработки ИИ-системы: умений проводить обследование предметной области заказчика и разрабатывать техническое задание, создавать полный комплект технических спецификаций, разрабатывать прототипы с использованием продвинутых моделей (трансформеры, LLM, генеративные модели), проектировать стратегию тестирования и интегрировать её в CI/CD, управлять проектом и работать в производственной команде.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ИТОГАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение производственной «Технологической (проектно-технологической) практики» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при прохождении практики (результатов обучения по итогам практики)

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной 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	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-3.3 Владеет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем;
ОПК-3. Способен разрабатывать алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программирования, математических и информационных моделей, баз данных, средств тестирования, пригодные для практического применения	ОПК-3.3 Владеет навыками создания, тестирования и отладки алгоритмических и программных решений для систем ИИ, включая разработку пайплайнов обработки данных и обучения моделей;

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной практики)
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-7. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры, применяя методы сбора, обработки, анализа и интерпретации данных с использованием информационно-коммуникационных технологий	ОПК-7.3 Владеет навыками подготовки данных для обучения моделей машинного обучения, оценки качества и репрезентативности обучающих выборок, документирования процессов работы с данными;
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-8.3 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-1.2. 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-2.2. 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-3.2. Разрабатывает план тестирования и организационные документы для тестирования ПО систем 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;
BD-1. Способен осуществлять поиск, сбор, очистку и предварительный анализ данных	BD-1.5. Отбирает признаки данных, значимые для исследования;
DL-1. Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей	DL-1.11. Применяет, адаптирует и разрабатывает методы сжатия нейронных сетей для оптимизации производительности моделей, включая квантование, прунинг, дистилляцию и другие техники, с учетом требований к качеству и вычислительной эффективности;
PL-1. Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ	PL-1.1. Разрабатывает и отлаживает прикладные решения разной сложности и для разного круга конечных пользователей с использованием языка программирования Python, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений;
LC-5. Способен применять и (или) проектировать различные инструменты и инженерные практики	LC-5.1. Осуществляет выбор инструментов и инженерных практик промышленной разработки

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной практики)
промышленной разработки, развертывания, эксплуатации и мониторинга систем ИИ	систем ИИ, развертывания и сопровождения моделей МО в продуктивной среде; LC-5.2. Осуществляет выбор инструментов и инженерных практик по управлению данными с необходимым уровнем доступа, контроля качества, резервирования и скоростью выполнения запросов;
LLM-1. Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БЯМ	LLM-1.7. Проводит валидацию и тестирование генеративных моделей;
FC-1. Способен проводить передовые исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики	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;

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Производственная «Технологическая (проектно-технологическая) практика» относится к обязательной части ОП ВО и проводится в 7 семестре 4 курса.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают дисциплины и/или другие практики, способствующие достижению запланированных результатов обучения по итогам прохождения производственной «Технологической (проектно-технологической) практики».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов обучения по итогам прохождения практики

Компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Эксплуатационная практика (производственная); Философия; Практическая подготовка на проектах отраслевых промышленных партнеров; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Искусственный интеллект и когнитивная психология; Этика и безопасность использования искусственного интеллекта;	Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP);
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); Оптимизация моделей машинного обучения; Практическая подготовка на проектах отраслевых промышленных партнеров; 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

Компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		искусственного интеллекта;
ОПК-3. Способен разрабатывать алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программирования, математических и информационных моделей, баз данных, средств тестирования, пригодные для практического применения	Дискретная математика; История и теория программирования; Программирование на языке C++; Алгоритмы и структуры данных; Введение в базы данных; Программирование на языке Python; Параллельное и распределенное программирование; Методы разработки решений на основе искусственного интеллекта (Git, Docker); Методы машинного обучения; Нейронные сети; Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная);	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	Эксплуатационная практика (учебная); Этика и безопасность использования искусственного интеллекта; Безопасность систем искусственного интеллекта; Методы разработки решений на основе искусственного интеллекта (Git, Docker); Практическая подготовка на проектах отраслевых промышленных партнеров;	MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта;
ОПК-7. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры, применяя методы сбора, обработки, анализа и интерпретации данных с использованием информационно-коммуникационных технологий	Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Теория вероятностей и математическая статистика; Статистические методы и первичный анализ данных; Введение в базы данных; Онтология и графы знаний; Hadoop, SPARK; Методы машинного обучения;	Методы 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	Практическая подготовка на проектах отраслевых промышленных партнеров; Эксплуатационная практика (производственная);	MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта;
ПК-1. Способен анализировать требования к программному обеспечению систем ИИ, разрабатывать технические	Эксплуатационная практика (учебная); Эксплуатационная практика (производственная); Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Правоведение; Параллельное и распределенное программирование; Введение в искусственный интеллект;	Преддипломная практика; Методы машинного обучения; MLOps и промышленная разработка систем

Компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
спецификации и техническое задание на систему	Искусственный интеллект и когнитивная психология; Этика и безопасность использования искусственного интеллекта; Методы машинного обучения; Массово-параллельные вычисления в машинном обучении (GPU); Оптимизация моделей машинного обучения; Основы глубокого обучения; Безопасность систем искусственного интеллекта; Практическая подготовка на проектах отраслевых промышленных партнеров; Большие языковые модели; История и теория программирования; Программирование на языке C++; Методы разработки решений на основе искусственного интеллекта (Git, Docker); Введение в базы данных; Нейронные сети; Онтология и графы знаний; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP);	искусственного интеллекта; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP);
ПК-2. Способен проектировать архитектуру информационных систем с компонентами ИИ, разрабатывать прототипы и базы данных таких систем	Программирование на языке C++; Параллельное и распределенное программирование; Методы разработки решений на основе искусственного интеллекта (Git, Docker); Алгоритмы и структуры данных; Hadoop, SPARK; Массово-параллельные вычисления в машинном обучении (GPU); Практическая подготовка на проектах отраслевых промышленных партнеров; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Эксплуатационная практика (производственная); Python; Основы глубокого обучения; Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Эксплуатационная практика (учебная); Введение в базы данных; Онтология и графы знаний;	MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Преддипломная практика; Вайб-кодигг**;
ПК-3. Способен разрабатывать и реализовывать стратегии тестирования и контроля качества программного обеспечения систем ИИ	Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Эксплуатационная практика (учебная); Эксплуатационная практика (производственная); Теория вероятностей и математическая статистика; Этика и безопасность использования искусственного интеллекта; Статистические методы и первичный анализ данных; Методы машинного обучения; Нейронные сети; Безопасность систем искусственного интеллекта; Обработка и анализ изображений и видео с помощью методов искусственного интеллекта;	Преддипломная практика; Методы машинного обучения; MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по

Компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	<p>Анализ естественного языка с помощью методов искусственного интеллекта; 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); Оптимизация моделей машинного обучения; Практическая подготовка на проектах отраслевых индустриальных партнеров;</p>	<p>обработке естественного языка (NLP);</p>
<p>SS-2. Способен к эффективной коммуникации и командной работе в междисциплинарных проектах в области ИИ</p>	<p>Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Эксплуатационная практика (учебная); Эксплуатационная практика (производственная); Программирование на языке Python; Методы разработки решений на основе искусственного интеллекта (Git, Docker); Практическая подготовка на проектах отраслевых индустриальных партнеров; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Большие языковые модели</p>	<p>MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Вайб-кодинг;</p>
<p>SS-3. Способен к критическому анализу, метарефлексии и переносу знаний при работе с системами ИИ</p>	<p>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; Нейронные сети; Безопасность систем искусственного интеллекта; Обработка и анализ изображений и видео с помощью методов искусственного интеллекта; Анализ естественного языка с помощью методов искусственного интеллекта; Правоведение; Введение в искусственный интеллект; Оптимизация моделей машинного обучения; Практическая подготовка на проектах отраслевых индустриальных партнеров; 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**; Информационный поиск**; Рекомендательные системы**; Эксплуатационная практика (учебная); Эксплуатационная практика (производственная);</p>	<p>Методы машинного обучения; Вайб-кодинг**; MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Обработка сигналов**; Анализ временных рядов**; Преддипломная практика</p>

Компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	Философия; Большие языковые модели	
BD-1. Способен осуществлять поиск, сбор, очистку и предварительный анализ данных	Эксплуатационная практика (учебная); Эксплуатационная практика (производственная); Статистические методы и первичный анализ данных; Методы машинного обучения; Информационный поиск**; Основы глубокого обучения;	Методы машинного обучения;
DL-1. Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей	Основы глубокого обучения; Нейронные сети; Практическая подготовка на проектах отраслевых промышленных партнеров; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Анализ естественного языка с помощью методов искусственного интеллекта; Генеративные модели**; 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;
PL-1. Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ	Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Эксплуатационная практика (производственная); Программирование на языке Python; Алгоритмы и структуры данных; Статистические методы и первичный анализ данных; Методы машинного обучения; Основы глубокого обучения; Параллельное и распределенное программирование; Hadoop, SPARK;	Вайб-коддинг**; Методы машинного обучения;
LC-5. Способен применять и (или) проектировать различные инструменты и инженерные практики промышленной разработки, развертывания, эксплуатации и мониторинга систем ИИ	Методы разработки решений на основе искусственного интеллекта (Git, Docker);	Преддипломная практика; MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта;
LLM-1. Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БЯМ	Основы глубокого обучения; Большие языковые модели**; Генеративные модели**; Безопасность систем искусственного интеллекта;	Преддипломная практика; MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта; Вайб-коддинг**;
FC-1. Способен проводить передовые исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики	Эксплуатационная практика (учебная); Линейная алгебра; Математический анализ; Теория вероятностей и математическая статистика; Методы машинного обучения; Оптимизация моделей машинного обучения;	Преддипломная практика; Методы машинного обучения;

Компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
программирование; Массово-параллельные вычисления в машинном обучении (GPU);	Нейронные сети; Практическая подготовка на проектах отраслевых промышленных партнеров; Введение в искусственный интеллект; Основы глубокого обучения; Численная линейная алгебра; Параллельное и распределенное	
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; Нейронные сети; Введение в компьютерное зрение; Обработка и анализ изображений и видео с помощью методов искусственного интеллекта; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Генеративные модели**; Практическая подготовка на проектах отраслевых промышленных партнеров;	Практикум по обработке естественного языка (NLP); Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Преддипломная практика;

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость производственной «Технологической (проектно-технологической) практики» составляет 6 зачетных единиц (216 ак.ч.).

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Таблица 5.1. Содержание практики

Ознакомление с задачами практики, инструктаж по технике безопасности, распределение по проектным группам и индивидуальным задачам		4 ак.ч.	
РАЗДЕЛ 1. Обследование, формирование ТЗ и разработка технических спецификаций			
Тема 1.1. Обследование предметной области и выявление требований	Студент проводит полное обследование предметной области проекта на базе практики (или для темы будущей ВКР). Интервьюирует заказчика (наставника / руководителя ВКР): бизнес-цели, существующие процессы, текущие решения и их недостатки, ожидания от ИИ-системы. Анализирует существующую документацию, данные и инфраструктуру. Выявляет функциональные и нефункциональные требования. Формализует ограничения: вычислительные ресурсы, сроки, нормативные требования, требования безопасности. Документирует результаты обследования в форме структурированного отчёта	14	ПК-1.3, ОПК-8.3, СС-3.2, УК-2.2
Тема 1.2. Разработка технического задания на ИИ-систему	Студент разрабатывает полноценное ТЗ на ИИ-систему с учётом результатов обследования. Разделы ТЗ: назначение и область применения, описание предметной области, бизнес-требования, требования к данным (типы, объёмы, источники, качество), требования к модели (метрики качества, задержка, пропускная способность), требования к интерфейсу и интеграции, требования к безопасности и отказоустойчивости, ограничения и допущения, этапы и сроки выполнения, критерии приёмки. ТЗ согласовывается с руководителем практики	14	ПК-1.3, ОПК-7.3, ОПК-8.3, УК-2.3

Тема 1.3. Разработка технических спецификаций программных компонентов	Студент разрабатывает полный комплект технических спецификаций на программные компоненты ИИ-системы: описание каждого компонента (модуль данных, модуль обучения, модуль инференса, API-сервис, модуль мониторинга), описание интерфейсов и протоколов взаимодействия (REST API: endpoints, request/response schemas в OpenAPI), описание форматов данных (JSON Schema, Pydantic models), описание зависимостей и интеграционных контрактов. Для системы с микросервисной архитектурой — описание взаимодействия компонентов	14	ПК-1.2, ОПК-4.3, SS-3.2
Тема 1.4. Анализ state-of-the-art и выбор технологического подхода	Студент проводит обзор современных методов для решения поставленной задачи: анализ публикаций (arXiv, Papers With Code), изучение репозитория с открытым кодом, сравнение предобученных моделей (Hugging Face Model Hub). Оценивает применимость продвинутых подходов: трансформерные архитектуры, LLM (дообучение, промпт-инжиниринг, RAG), генеративные модели, мультимодальные модели. Обосновывает выбор подхода с учётом ограничений ТЗ. Документирует сравнительную таблицу подходов и обоснование выбора	12	FC-1.3, FC-2.4, DL-1.11, LLM-1.7, SS-3.2
Тема 1.5. Планирование проекта и управление рисками	Студент составляет детальный план-график проекта: декомпозиция на задачи (WBS), оценка трудоёмкости, определение критического пути, распределение ресурсов. Идентифицирует риски проекта: технические (модель не достигнет целевых метрик, нехватка данных), организационные (сроки, ресурсы), и формулирует стратегии митигации. Настраивает систему управления задачами (Jira/GitHub Projects). Согласовывает план с руководителем практики и командой	10	УК-2.2, УК-2.3, УК-3.3, ОПК-7.3
РАЗДЕЛ 2. Разработка прототипа ИИ-системы с применением продвинутых моделей			
Тема 2.1. Подготовка данных и создание data-пайплайна	Студент реализует полный пайплайн подготовки данных для выбранной задачи: сбор данных из источников (API, БД, файлы, веб), валидация качества (полнота, консистентность, актуальность), очистка и трансформация, формирование признаков (feature engineering), создание обучающей/валидационной/тестовой выборки. Для задач с неструктурированными данными (тексты, изображения): токенизация, аугментация, подготовка пар для контрастивного обучения. Реализует версионирование данных (DVC). Весь код — в модульном виде с документацией	14	BD-1.5, PL-1.1, ОПК-3.3, LC-5.1
Тема 2.2. Реализация и обучение моделей	Студент реализует модели для решения задачи проекта с использованием продвинутых архитектур. Варианты (в зависимости от задачи): дообучение предобученного трансформера (BERT, ViT, Whisper) для специализированной задачи, применение LLM через API или локально (промпт-инжиниринг, RAG-пайплайн, fine-tuning с LoRA/QLoRA), обучение custom-архитектуры глубокого обучения (PyTorch). Трекинг экспериментов (MLflow/W&B): логирование гиперпараметров, метрик, артефактов. Сравнение нескольких подходов. Документирование протокола экспериментов	18	DL-1.11, LLM-1.7, FC-1.3, FC-2.4, PL-1.1, LC-5.1
Тема 2.3. Разработка интерактивного прототипа ИИ-системы	Студент создаёт полнофункциональный интерактивный прототип ИИ-системы в соответствии с ТЗ и спецификациями. Реализация: фронтенд (Streamlit / Gradio), бэкенд (FastAPI), интеграция с обученной моделью. Функциональность: загрузка данных пользователем → предобработка → инференс → визуализация результатов → интерпретация (SHAP/LIME при необходимости). Для LLM-решений: чат-интерфейс, управление контекстом, отображение источников (RAG). Прототип должен быть готов к демонстрации заказчику	18	ПК-2.2, PL-1.1, ОПК-3.3, LC-5.2
Тема 2.4. Валидация прототипа и итеративная доработка	Студент проводит валидацию прототипа с заинтересованными сторонами: демонстрация руководителю практики и/или представителю заказчика, сбор обратной связи по чек-листу (соответствие ТЗ, UX, корректность результатов, производительность). Фиксирует замечания и приоритизирует доработки. Выполняет 1–2 итерации доработки. Проводит А/В-сравнение улучшенной версии с исходной (при наличии альтернатив). Документирует журнал изменений (CHANGELOG). Выпускает финальную версию прототипа (Git tag)	14	ПК-2.2, SS-2.1, SS-2.2, ОПК-7.3, LC-5.2
Тема 2.5. Оптимизация и подготовка к промышленно	Студент оптимизирует модель для развёртывания: квантизация, экспорт в ONNX/TorchScript, профилирование латентности и памяти. Контейнеризирует решение (Docker, docker-compose). Настраивает конфигурацию через переменные окружения. Реализует health-check и	12	LC-5.1, LC-5.2, ОПК-3.3, PL-1.1

му развёртыванию	graceful shutdown. Готовит Makefile / скрипты для автоматизации сборки и запуска. Документирует процедуру развёртывания (deployment guide). Решение готово к передаче в эксплуатацию		
РАЗДЕЛ 3. Тестирование, документирование и подготовка отчетных документов			
Тема 3.1. Разработка стратегии тестирования ИИИ-системы	Студент разрабатывает комплексную стратегию тестирования ИИИ-системы на всех уровнях: unit-тесты (модули предобработки, постобработки, утилиты), интеграционные тесты (API-сервис, взаимодействие компонентов), тесты модели (проверка метрик на benchmark, smoke-тесты, проверка на регрессию), системные тесты (end-to-end сценарии), приёмочные тесты (соответствие критериям из ТЗ). Определяет тест-кейсы с указанием входных данных, ожидаемых результатов и критериев успеха. Для LLM-решений: тестирование на prompt injection, проверка на галлюцинации, валидация ответов	14	ПК-3.2, ОПК-4.3, ОПК-8.3, FC-2.4
Тема 3.2. Реализация тестов и интеграция в CI/CD	Студент реализует автоматизированные тесты в соответствии с разработанной стратегией: unit-тесты (pytest), интеграционные тесты API (httpx), тесты модели (проверка формы выхода, метрик, воспроизводимости). Настраивает CI/CD-пайплайн (GitHub Actions / GitLab CI): автоматический запуск линтера → тестов → отчёта о покрытии при каждом push/PR. Обеспечивает покрытие ≥ 60% ключевых модулей. Все тесты проходят без ошибок. Документирует процедуру запуска тестов и интерпретацию результатов	14	ПК-3.2, PL-1.1, ОПК-3.3, LC-5.1
Тема 3.3. Формирование полного комплекта проектной документации	Студент оформляет полный комплект документации проекта: техническое задание (финальная версия), технические спецификации компонентов, архитектурное описание (диаграммы C4/draw.io, описание интерфейсов), план тестирования и отчёт о тестировании, руководство по развёртыванию (deployment guide), руководство пользователя (user guide), README репозитория (описание, установка, запуск, воспроизведение), CHANGELOG, requirements.txt / pyproject.toml. Документация достаточна для передачи проекта другому разработчику	12	ПК-1.2, ОПК-4.3, ОПК-7.3, SS-2.2
Тема 3.4. Оформление отчёта по практике и подготовка задела для ВКР	Студент оформляет производственный отчёт по практике (20–30 страниц): описание базы практики, обследование предметной области, ТЗ (краткое изложение), выбор и обоснование подхода, описание данных и пайплайна, архитектура решения, реализация модели, результаты экспериментов, тестирование, выводы. Отдельно формулирует задел для ВКР: что сделано, что осталось доработать, план на преддипломную практику. Согласовывает тему ВКР с руководителем	12	ОПК-4.3, SS-3.2, УК-2.2, УК-2.3
Тема 3.5. Итоговая презентация, защита и рефлексия	Студент готовит итоговую презентацию (12–15 слайдов): контекст и задача, обследование и ТЗ, выбор подхода (state-of-the-art анализ), архитектура и спецификации, реализация (данные, модель, прототип), результаты (метрики, демо), тестирование и CI/CD, выводы и перспективы (план ВКР). Проводит live-демонстрацию прототипа. Защищает отчёт перед комиссией. Проводит рефлекссию: что удалось, какие компетенции развиты, что улучшить в ВКР	10	SS-2.1, SS-3.2, УК-3.3, ОПК-7.3
Формирование дневника и отчета по практике		8 ак.ч.	
Подготовка к защите и защита отчета по практике		2 ак.ч.	

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное оборудование, ПО и материалы для проведения практики
Компьютерный класс	Специальное учебное помещение, предназначенное для ведения образовательного процесса с применением программно-аппаратных средств и устройств; интерактивная панель; 25 ПК Учебных компьютерных рабочих места. На каждом компьютерном рабочем месте: Системный блок	Программа корпоративного лицензирования: Windows, Office 365, Anaconda Navigator MATLAB Intellj IDEA community edition Git

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное оборудование, ПО и материалы для проведения практики
	Монитор LCD LG 27 Клавиатура-Мышь Выход в интернет Интерактивная панель 86 дюймов Двухобъективная PTZ-видеокамера Wi-Fi	
Лаборатория индустриального партнера (отдел по ИИ) / ИТ-компании	В соответствии с оснащением индустриального партнера / ИТ-компании	Доступ к LLM: LLama, YandexGPT, DeepSeek, GigaChat ПО: Python, Matlab, C++, Yupyter Notebook Система интеллектуального анализа данных: Yandex DataLens, PolyAnalyst А также ПО индустриального партнера в соответствии с условиями прохождения практики

7. СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Практика может проводиться как в организациях г. Москвы (стационарная), так и на базах, находящихся за пределами г. Москвы (выездная).

Проведение практики на базе внешней организации (вне РУДН) осуществляется на основании соответствующего договора, в котором указываются сроки, место и условия проведения практики в базовой организации.

Базами для прохождения практики могут выступать ведущие российские и международные ИТ-компании, включая: «ИКС 5 Технологии», «ИКС 5 Ритейл Групп», ООО «Хэдхантер», Сколковский Институт Науки и Технологий (Сколтех), АНО «Школа21», ПАО «Сбербанк», ООО «Облачные технологии», АО «Альфа-банк», ООО «Вконтакте». Данные компании являются индустриальными партнёрами факультета.

Практика может проводиться в форме стажировки с временным трудоустройством студента в штат базовой организации (при наличии такой возможности у базовой организации), на которой студент работает с реальными производственными задачами организации.

Для студентов РУДН ИИ стажировки особенно ценны в компаниях, работающих с компьютерным зрением или NLP-задачами.

Сроки проведения практики соответствуют периоду, указанному в календарном учебном графике ОП ВО. Сроки проведения практики могут быть скорректированы при согласовании с управлением образовательной политики и управлением организации практик и трудоустройства обучающихся РУДН.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Основная литература:

1. Просиз, Джеф. Прикладное машинное обучение и искусственный интеллект для инженеров: решение задач, которые невозможно решить алгоритмически / Джеф Просиз; [перевод с английского И. Донченко]. - Астана: АЛИСТ, 2024. - 431 с.: ил.; 24 см.; ISBN 978-601-09-5051-1

2. Машинное обучение: учебник: / Е. Ю. Бутырский, В. В. Цехановский, Н. А. Жукова [и др.]. – Москва: Директ-Медиа, 2023. – 368 с.: ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=701807>

Дополнительная литература:

1. Вишневский, В. М. Теория очередей и машинное обучение: монография / В.М. Вишневский, Д.В. Ефросинин. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 370 с.: ил. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-020572-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2184048>

2. Протодяконов, А. В. Асимптотический анализ поведения прикладных моделей машинного обучения: учебное пособие / А. В. Протодяконов, А. В. Дягилева, П. А. Пылов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 144 с. - ISBN 978-5-9729-1455-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2092459>

3. Adopting Scrum in Hybrid Settings, in a University Course Project // IEEE Xplore. – 2024. – 29 July. – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10583456> (дата обращения: 18.08.2025). – Текст публикации: электронный. – DOI: 10.1109/TE.2024.3428921

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 <http://lib.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 «Лань» <http://e.lanbook.com/> ЭБС «Троицкий мост»
- электронная библиотека Springer Open - <http://www.springeropen.com/journals>
- электронная библиотека Science Direct <http://www.sciencedirect.com>
- электронная библиотека EBSCO <http://search.ebscohost.com>, Academic Search Premier - электронная библиотека Oxford University Press <http://www3.oup.co.uk/jnls>.
- электронная библиотека Sage Publications <http://online.sagepub.com>

- электронная библиотека American Mathematical Society <http://www.ams.org/> Ресурс американского математического общества.
- электронная библиотека European Mathematical Society <http://www.euro-math-soc.eu/> Ресурс европейского математического общества.
- электронная библиотека Portal to Mathematics Publications <http://www.emis.de/projects/EULER/>
- каталог математических интернет ресурсов <http://www.mathtree.ru/>
- электронная библиотека Zentralblatt MATH (zbMATH) <https://zbmath.org>
- общероссийский математический портал mathnet.ru
- университетская информационная система РОССИЯ. <http://www.cir.ru/index.jsp>.
- 2. Базы данных и поисковые системы:
 - - электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
 - - поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
 - - поисковая система Google <https://www.google.ru/>
 - - реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для прохождения практики, заполнения дневника и оформления отчета по практике

1. Правила техники безопасности при прохождении производственной практики (первичный инструктаж).

2. Общее устройство и принцип работы технологического производственного оборудования, используемого обучающимися при прохождении практики; технологические карты и регламенты и т.д. (при необходимости).

3. Методические указания по заполнению обучающимися дневника и оформлению отчета по практике.

Все учебно-методические материалы для прохождения практики размещаются в соответствии с действующим порядком на странице практики **в ТУИС**.