

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.05.2026 14:54:41
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

Эксплуатационная практика

(наименование практики)

учебная

(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 индивидуального исследовательского проекта в области машинного обучения и искусственного интеллекта — от постановки исследовательской задачи и обзора литературы до разработки, экспериментальной оценки и интерпретации модели МО — в условиях, приближённых к профессиональной исследовательской деятельности, с использованием продвинутого математического аппарата, инструментов трекинга экспериментов и методов обеспечения объяснимости.

Целью проведения практики является формирование у студентов навыков самостоятельной исследовательской деятельности в области ИИ: умений формулировать исследовательский вопрос, проводить обзор научной литературы, проектировать и выполнять вычислительные эксперименты, применять продвинутый математический аппарат для обоснования свойств моделей, систематически оценивать и интерпретировать результаты, обеспечивать объяснимость ИИ-решений, а также развитие навыков научной коммуникации, управления проектом и критического анализа.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ИТОГАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение учебной «Эксплуатационной 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 дисциплины)
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-12. Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.	УК-12.1 Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;
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-4.2 Умеет разрабатывать техническую документацию (ТЗ, описание архитектуры, пользовательскую документацию) для систем ИИ, планировать этапы проекта с учётом MLOps-практик;
ОПК-5. Способен устанавливать и сопровождать программное и аппаратное обеспечение информационных систем и систем ИИ, в том числе отечественного	ОПК-5.1 Знает принципы установки, конфигурирования и сопровождения программного обеспечения ИС и систем ИИ, основные требования информационной

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
происхождения, с учётом требований информационной безопасности	безопасности; ОПК-5.3 Владеет навыками практической работы с инфраструктурой ИИ-систем (облачные платформы, серверы GPU, системы хранения данных), включая мониторинг, обновление и обеспечение отказоустойчивости;
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-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-3.3 Оценивает результаты тестирования, реализует процесс контроля качества ПО систем ИИ;
VD-1. Способен осуществлять поиск, сбор, очистку и предварительный анализ данных	VD-1.2 Обосновывает способы и варианты применения методов предварительного анализа данных в задачах ИИ, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи;
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-5. Способен проводить передовые исследования в области безопасности, доверия и объяснимости	FC-5.2 Обеспечивает объяснения причин принятия тех или иных решений в результатах работы искусственного интеллекта;
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); LC-2.2 Проводит эксперименты на данных и визуализирует результаты с применением технологий анализа данных (статистического анализа), методов и алгоритмов МО;
MF-1. Способен применять современную теоретическую математику для разработки новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ	MF-1.1 Обосновывает способы и варианты применения методов и моделей в задачах искусственного интеллекта, включая их модификацию и адаптацию к специфике задачи;
MF-3. Способен применять современные методы оптимизации для обучения моделей машинного обучения, настройки гиперпараметров и решения задач искусственного интеллекта	MF-3.1 Применяет методы оптимизации для разработки и исследования обучающих алгоритмов;
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;
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-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;

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная «Эксплуатация практика» относится к обязательной части ОП ВО и проводится в 4 семестре 2 курса.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают дисциплины и/или другие практики, способствующие достижению запланированных результатов обучения по итогам прохождения 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-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Правоведение; Этика и безопасность использования искусственного интеллекта; Методы разработки решений на основе искусственного интеллекта (Git, Docker);	Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Оптимизация моделей машинного обучения; Практическая подготовка на проектах отраслевых индустриальных партнеров; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта;
УК-12. Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.	Программирование на языке Python; Введение в искусственный интеллект; Методы разработки решений на основе искусственного интеллекта (Git, Docker); Введение в базы данных; Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Статистические методы и первичный анализ данных;	Вайб-кодинг**; 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);	Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Безопасность систем искусственного интеллекта; MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта; Практическая подготовка на проектах отраслевых индустриальных партнеров;
ОПК-5. Способен установить и	Введение в базы данных;	Безопасность систем искусственного интеллекта;

Компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
сопровождать программное и аппаратное обеспечение информационных систем и систем ИИ, в том числе отечественного происхождения, с учётом требований информационной безопасности	Методы разработки решений на основе искусственного интеллекта (Git, Docker); Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная);	Эксплуатационная практика (производственная); MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта; Массово-параллельные вычисления в машинном обучении (GPU);
ПК-1. Способен анализировать требования к программному обеспечению систем ИИ, разрабатывать технические спецификации и техническое задание на систему	Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Правоведение; Введение в искусственный интеллект; Искусственный интеллект и когнитивная психология; Этика и безопасность использования искусственного интеллекта; История и теория программирования; Программирование на языке C++; Методы разработки решений на основе искусственного интеллекта (Git, Docker); Введение в базы данных;	Параллельное и распределенное программирование; 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**; Эксплуатационная практика (производственная); Преддипломная практика; Программирование на языке C++; MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта; Нейронные сети; Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Онтология и графы знаний; 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++; Методы разработки решений на основе искусственного интеллекта (Git, Docker); Алгоритмы и структуры данных; Программирование на языке Python; Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Введение в базы данных;	Эксплуатационная практика (производственная); Преддипломная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Программирование на языке C++; Параллельное и распределенное программирование; Hadoop, SPARK; Массово-параллельные вычисления в машинном обучении (GPU); MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта; Практическая подготовка на проектах отраслевых промышленных партнеров; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Основы глубокого обучения; Вайб-кодинг**; Онтология и графы знаний;

Компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
ПК-3. Способен разрабатывать и реализовывать стратегии тестирования и контроля качества программного обеспечения систем ИИ	Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Теория вероятностей и математическая статистика; Этика и безопасность использования искусственного интеллекта; Статистические методы и первичный анализ данных; Программирование на языке Python; Методы разработки решений на основе искусственного интеллекта (Git, Docker);	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; Преддипломная практика; MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Оптимизация моделей машинного обучения; Практическая подготовка на проектах отраслевых индустриальных партнеров; Эксплуатационная практика (производственная);
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); Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная);	MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта; Практическая подготовка на проектах отраслевых индустриальных партнеров; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Большие языковые модели**; Вайб-кодинг**;; Эксплуатационная практика (производственная); Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Иностранный язык в профессиональной деятельности**;; Русский язык (как иностранный) в профессиональной деятельности**;;
SS-3. Способен к критическому анализу, метарефлексии и переносу знаний при работе с системами ИИ	Теория вероятностей и математическая статистика; Искусственный интеллект и когнитивная психология; Этика и безопасность использования искусственного интеллекта; Статистические методы и первичный анализ данных; Правоведение; Введение в искусственный интеллект;	Эксплуатационная практика (производственная); Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Преддипломная практика; 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; Вайб-кодинг**;; Оптимизация моделей машинного обучения; MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта; Практическая подготовка на проектах отраслевых индустриальных партнеров;

Компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
	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**; Обработка сигналов**; Анализ временных рядов**; Философия; Большие языковые модели**;
MF-1. Способен применять современную теоретическую математику для разработки новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ	Линейная алгебра; Математический анализ; Теория вероятностей и математическая статистика; Статистические методы и первичный анализ данных;	Методы машинного обучения; Нейронные сети; Основы глубокого обучения; Анализ временных рядов**;
MF-3. Способен применять современные методы оптимизации для обучения моделей машинного обучения, настройки гиперпараметров и решения задач искусственного интеллекта	Численная линейная алгебра;	Оптимизация моделей машинного обучения; Нейронные сети; Методы машинного обучения; Практическая подготовка на проектах отраслевых индустриальных партнеров;
BD-1. Способен осуществлять поиск, сбор, очистку и предварительный анализ данных	Статистические методы и первичный анализ данных;	Эксплуатационная практика (производственная); Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Методы машинного обучения; Информационный поиск**; Основы глубокого обучения;
ML-3. Способен применять классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения		Преддипломная практика; Методы машинного обучения; Оптимизация моделей машинного обучения; Практическая подготовка на проектах отраслевых индустриальных партнеров; Основы глубокого обучения; Информационный поиск**; Рекомендательные системы**; Нейронные сети;
LC-2. Способен проводить эксперименты на данных, формулировать гипотезы исследования, строить (обучать, дообучать) модели ИИ с оценкой их качества и анализом ошибок, обеспечивать	Статистические методы и первичный анализ данных;	Методы машинного обучения; Основы глубокого обучения; Практическая подготовка на проектах отраслевых индустриальных партнеров; Рекомендательные системы**;

Компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
воспроизводимость и масштабируемость исследований на данных		
FC-1. Способен проводить передовые исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики	Линейная алгебра; Математический анализ; Теория вероятностей и математическая статистика; Введение в искусственный интеллект; Численная линейная алгебра;	Методы машинного обучения; Оптимизация моделей машинного обучения; Нейронные сети; Практическая подготовка на проектах отраслевых промышленных партнеров; Преддипломная практика; Основы глубокого обучения; Параллельное и распределенное программирование; Массово-параллельные вычисления в машинном обучении (GPU); Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная);
FC-5. Способен проводить передовые исследования в области безопасности, доверия и объяснимости	Правоведение; Этика и безопасность использования искусственного интеллекта;	Безопасность систем искусственного интеллекта; Практическая подготовка на проектах отраслевых промышленных партнеров; Эксплуатационная практика (производственная); Преддипломная практика; Методы машинного обучения; MLOps и промышленная разработка систем искусственного интеллекта;

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость учебной «Эксплуатационной 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. Постановка исследовательской задачи, обзор литературы и подготовка данных			
Тема 1.1. Формулирование исследовательской задачи и анализ осуществимости	Студент совместно с руководителем практики определяет тему исследовательского проекта. Формулирует исследовательский вопрос (например: «Какой алгоритм классификации обеспечивает лучший баланс точности и интерпретируемости для задачи X?»). Проводит анализ осуществимости: оценивает доступность данных, вычислительных ресурсов, временных рамок, выявляет противоречия между требованиями (точность vs скорость, качество vs интерпретируемость). Составляет план-график проекта с контрольными точками (milestone)	14	ПК-1.1, УК-2.2, ОПК-5.3, SS-3.2
Тема 1.2. Обзор научной литературы и анализ существующих решений	Студент проводит систематический поиск научных публикаций по теме проекта: Google Scholar, Semantic Scholar, arXiv, Papers With Code. Изучает 5–10 релевантных статей: формулировка задачи, используемые методы, датасеты, метрики,	16	УК-12.1, SS-3.2, ОПК-4.2, FC-1.1

	достигнутые результаты. Составляет структурированный обзор литературы в форме таблицы: «статья × метод × данные × результат». Определяет state-of-the-art и нерешённые проблемы. Формулирует гипотезу исследования		
Тема 1.3. Сбор, подготовка и углублённый анализ данных	Студент собирает и подготавливает данные для исследования: загрузка из открытых источников или от базы практики, проверка лицензий. Проводит углублённый EDA: анализ распределений, корреляций, мультиколлинеарности, стационарности (для временных рядов). Выявляет особенности данных, влияющие на выбор модели: дисбаланс классов, размерность, тип признаков. Реализует пайплайн предобработки: обработка пропусков, выбросов, кодирование, масштабирование. Документирует решения и обоснования	16	BD-1.2, MF-1.1, ПК-1.1, LC-2.1
Тема 1.4. Математическое обоснование выбора моделей	Студент изучает математические основы моделей, планируемых к использованию в проекте: функции потерь и их свойства (выпуклость, гладкость), методы оптимизации (SGD, Adam — обоснование сходимости), регуляризация (L1/L2 — геометрическая и вероятностная интерпретация), ядерные методы (при использовании SVM). Документирует математическое обоснование выбора модели и метода оптимизации: почему для данной задачи этот подход теоретически обоснован	18	MF-1.1, MF-3.1, FC-1.1, SS-3.2
РАЗДЕЛ 2. Разработка модели и проведение экспериментов			
Тема 2.1. Настройка инфраструктуры эксперимента	Студент настраивает инфраструктуру для воспроизводимых экспериментов: структура проекта (Cookiecutter Data Science), Git-репозиторий с ветвлением, система трекинга экспериментов (MLflow или Weights & Biases). Определяет метрики оценки для задачи, стратегию валидации (hold-out, k-fold, stratified), фиксирует random seed. Документирует протокол эксперимента: какие метрики отслеживаются, как фиксируются гиперпараметры, как обеспечивается воспроизводимость	14	LC-2.1, LC-2.2, ОПК-5.3, SS-2.1
Тема 2.2. Реализация baseline и серии экспериментов	Студент реализует baseline-модель и 2–4 альтернативных подхода для решения задачи (различные алгоритмы, архитектуры, стратегии feature engineering). Для каждого подхода: обучение, подбор гиперпараметров (GridSearch/RandomSearch/Optuna), оценка на валидационном множестве. Все эксперименты логируются в системе трекинга: параметры, метрики, артефакты (модели, графики). Формирует сравнительную таблицу результатов	22	ML-3.1, PL-1.1 (подразумевается через реализацию), LC-2.1, MF-3.1, FC-1.1
Тема 2.3. Углублённый анализ ошибок и улучшение модели	Студент проводит анализ ошибок лучшей модели: какие примеры классифицированы неверно, есть ли систематические паттерны ошибок, влияние отдельных признаков. Визуализация: confusion matrix, распределение ошибок по классам/группам, кривые обучения (learning curves). На основе анализа ошибок формулирует гипотезы улучшения и реализует итерацию: feature engineering, ансамблирование, изменение стратегии обучения. Документирует итеративный процесс	18	ML-3.1, LC-2.2, ПК-3.3, SS-3.2

Тема 2.4. Разработка интерактивного прототипа с визуализацией результатов	Студент создаёт интерактивный прототип для демонстрации результатов исследования: Streamlit-приложение или развёрнутый Jupyter Notebook. Функциональность: загрузка данных → выбор модели → предсказание → визуализация результатов и интерпретация. Включает визуализации из анализа ошибок, сравнительные графики моделей, интерактивные элементы для исследования поведения модели	16	ПК-2.2, ОПК-5.3, LC-2.2
Тема 2.5. Командное взаимодействие и промежуточный отчёт	Студент представляет промежуточные результаты на внутреннем семинаре группы практикантов: постановка задачи, обзор литературы, текущие результаты, проблемы. Получает обратную связь от коллег и руководителя. Участвует в обсуждении проектов других студентов: задаёт вопросы, даёт рекомендации. Корректирует план оставшейся части проекта по результатам обсуждения	10	SS-2.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1, УК-2.2
РАЗДЕЛ 3. Интерпретация, объяснимость и оформление результатов			
Тема 3.1. Обеспечение объяснимости модели	Студент применяет инструменты объяснимости для интерпретации результатов модели: SHAP (SHapley Additive exPlanations) — глобальная и локальная интерпретация, LIME (Local Interpretable Model-agnostic Explanations) — объяснение отдельных предсказаний. Для моделей на основе деревьев: feature importance, partial dependence plots. Визуализирует объяснения: bar plot важности признаков, waterfall plot для отдельного предсказания, dependence plot. Формулирует выводы: какие признаки наиболее значимы, соответствует ли это экспертным ожиданиям	16	FC-5.2, ML-3.1, SS-3.2, ПК-3.3
Тема 3.2. Оценка качества и статистическая валидация результатов	Студент проводит финальную оценку качества модели: оценка на тестовом множестве (ранее не использованном), сравнение с baseline, статистическая значимость улучшения (парный t-тест, bootstrap confidence intervals). Проверяет на переобучение: сравнение train/val/test метрик, кривые обучения. Формирует итоговую таблицу результатов с доверительными интервалами. Оценивает соответствие результатов исходным требованиям и гипотезе	14	LC-2.2, MF-1.1, ПК-3.3, ПК-1.1
Тема 3.3. Оформление научно-технического отчёта	Студент оформляет результаты исследования в виде научно-технического отчёта (15–25 страниц): введение (актуальность, цель, задачи), обзор литературы, описание данных и методологии, математическое обоснование выбранного подхода, описание экспериментов и результатов (таблицы, графики), интерпретация результатов (SHAP/LIME), выводы и перспективы, список литературы. Оформление по ГОСТ или стандарту РУДН	16	ОПК-4.2, SS-3.2, УК-12.1, MF-1.1
Тема 3.4. Code review, воспроизводимость и финализация репозитория	Студент проводит финализацию Git-репозитория проекта: чистый код с docstrings и type hints, README.md (описание, установка, запуск, воспроизведение результатов), requirements.txt / environment.yml, скрипты для воспроизведения экспериментов (Makefile или run.sh). Проводит code review с другим студентом. Проверяет воспроизводимость: клонирование репозитория → установка зависимостей → запуск экспериментов → получение тех же результатов	12	ОПК-5.3, SS-2.1, ОПК-5.1, LC-2.1

Тема 3.5. Итоговая презентация и защита проекта	Студент готовит итоговую научную презентацию (10–15 слайдов): постановка задачи и мотивация, обзор литературы, методология, математическое обоснование, результаты экспериментов (таблицы, графики), интерпретация (SHAP/LIME), выводы и дальнейшие направления. Проводит устную защиту перед комиссией (7–10 минут доклад + 5 минут вопросы). Демонстрирует прототип. Участвует в рецензировании проектов коллег	12	ОПК-4.2, SS-2.1, SS-3.2, УК-2.2
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 Монитор LCD LG 27 Клавиатура-Мышь Выход в интернет Интерактивная панель 86 дюймов Двухобъективная PTZ-видеокамера Wi-Fi	Программа корпоративного лицензирования: Windows, Office 365, Anaconda Navigator MATLAB Intellj IDEA community edition Git
Лаборатория индустриального партнера (отдел по ИИ) / ИТ-компания	В соответствии с оснащением индустриального партнера / ИТ-компания	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 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**.