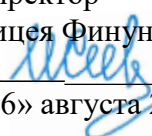


Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Лицея Финуниверситета

 И.В. Сивцова

«26» августа 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ПО ВЫБОРУ
«ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СФЕРЕ ИИ»

Среднее общее образование

Москва — 2026

Рабочая программа согласована
на заседании педагогического совета
Протокол № 1 от «26» августа 2026 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа курса по выбору «Проектная деятельность в сфере ИИ» на уровне среднего общего образования разработана на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, а также федеральной рабочей программы воспитания.

Программа курса по выбору «Проектная деятельность в сфере ИИ» даёт представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета, ориентированного на формирование проектных и исследовательских компетенций в области искусственного интеллекта. Программа устанавливает обязательное предметное содержание, предусматривает его структурирование по модулям и темам курса, определяет распределение содержания по классам (годам обучения), приводит примерное распределение учебных часов по модулям и рекомендуемую последовательность их изучения с учётом межпредметных связей (информатика, математика, технология), логики учебного процесса и возрастных особенностей обучающихся.

Программа по проектной деятельности определяет количественные и качественные характеристики учебного материала для каждого года изучения, в том числе для содержательного наполнения разных видов контроля (текущего, рубежного и промежуточной аттестации). Программа является основой для составления авторских рабочих программ, тематического и поурочного планирования учителем.

Проектная деятельность в сфере ИИ на уровне среднего общего образования отражает:

- современное понимание искусственного интеллекта как междисциплинарной области, объединяющей методы машинного обучения, анализа данных и разработки интеллектуальных систем;
- основные этапы проектной деятельности в ИИ: от постановки задачи, сбора и обработки данных до построения модели (или использования готового API), оценки качества и защиты прототипа;
- прикладной, практико-ориентированный характер ИИ-проектов, их связь с реальными задачами экономики, финансовой сферы, социальных сервисов и управления.

Курс «Проектная деятельность в сфере ИИ» для уровня среднего общего образования является логическим продолжением курса информатики (включая элементы алгоритмизации и программирования) и позволяет обучающимся применить полученные знания в формате завершённого проектного цикла. Он опирается на базовые навыки работы с данными и программирования, сформированные на уровне основного общего образования, и даёт возможность углублённого освоения инструментов современного ИИ (библиотеки Python, нейросетевые API) в ходе выполнения собственных проектов.

Результаты углублённого уровня изучения проектной деятельности ориентированы на получение компетенций, необходимых для последующей профессиональной деятельности в сфере анализа данных, разработки интеллектуальных систем, цифровых продуктов, а также для успешного участия в проектных конкурсах и олимпиадах по информатике и ИИ. Они включают в себя:

- овладение ключевыми понятиями искусственного интеллекта и машинного обучения (обучающая выборка, модель, метрики качества, переобучение, API), способность распознавать типы ИИ-задач и выбирать адекватные методы их решения;
- умение решать практические проектные задачи: формулировать проблему на языке ИИ, собирать и подготавливать данные, реализовывать прототип с использованием готовых библиотек или облачных сервисов, оценивать и интерпретировать результаты;
- наличие представлений о проектном цикле, методологиях управления проектами в ИИ, об этических и социальных аспектах применения интеллектуальных систем.

В рамках углублённого уровня изучения проектной деятельности обеспечивается целенаправленная подготовка обучающихся к продолжению образования в организациях профессионального образования по специальностям, непосредственно связанным с анализом данных, машинным обучением, искусственным интеллектом, разработкой программного обеспечения, информационными системами и технологиями, большими данными, а также по финансовым и экономическим направлениям, где требуются компетенции в области применения ИИ.

Основная цель изучения учебного предмета «Проектная деятельность в сфере ИИ» на углублённом уровне среднего общего образования — формирование у обучающихся системных проектных компетенций в области искусственного интеллекта, готовности к самостоятельной постановке и реализации ИИ-проектов, к осознанному выбору дальнейшей образовательной и профессиональной траектории в условиях цифровой экономики.

В связи с этим изучение проектной деятельности в 10–11 классах должно обеспечить:

- сформированность представлений о роли искусственного интеллекта в современном обществе, экономике, финансах и управлении, понимание возможностей и границ применимости ИИ-методов;
- сформированность основ проектного мышления: умение ставить цели, планировать этапы работы, распределять ресурсы, анализировать риски, оценивать достигнутые результаты;
- сформированность умений работать с данными (поиск, сбор, очистка, разведочный анализ, визуализация) и использовать современные библиотеки машинного обучения (scikit-learn) и нейросетевые API;
- сформированность способности к командной работе и публичной презентации результатов проекта, к рефлексии собственной деятельности и самооценке;
- понимание этических, правовых и социальных аспектов создания и использования ИИ-систем, осознание ответственности разработчика за результаты работы алгоритмов.

В содержании учебного предмета «Проектная деятельность в сфере ИИ» выделяются четыре тематических модуля для каждого года обучения.

10 класс — «Основы проектной деятельности в ИИ»

Модуль 1. Проектная логика и постановка задачи.

Модуль 2. Инструментарий и работа с данными (Python, pandas, визуализация).

Модуль 3. Первые модели — контролируемое обучение (регрессия, классификация, метрики).

Модуль 4. Промежуточная защита эскиза проекта.

11 класс — «Разработка и защита ИИ-проекта»

Модуль 5. Нейросетевые технологии и работа с API.

Модуль 6. Проектный практикум: от идеи до агента.

Модуль 7. Этика ИИ и подготовка защиты.

Модуль 8. Итоговая защита проектов.

В приведённом далее содержании учебного предмета курсивом могут быть выделены дополнительные темы для углублённого изучения отдельными обучающимися (например, дообучение моделей, развёртывание веб-сервиса). Однако в рамках обязательного объёма (68 часов) акцент делается на освоении полного цикла проектной работы с использованием доступных инструментов.

Углублённый уровень изучения проектной деятельности рекомендуется для технологического и социально-экономического профилей, ориентированных на профессиональную деятельность в сфере информационных технологий, анализа данных, финансовых технологий и управления. Он обеспечивает: подготовку обучающихся к участию в проектной и исследовательской деятельности, связанной с современными направлениями ИИ; развитие навыков, востребованных в вузовских программах по направлениям «Прикладная математика и информатика», «Бизнес-информатика», «Программная инженерия», «Искусственный интеллект»; подготовку к участию в конкурсах проектов и научно-практических конференциях.

Последовательность изучения тем в пределах одного года обучения может быть изменена по усмотрению учителя при подготовке рабочей программы и поурочного планирования с учётом уровня подготовленности класса и доступности цифровых инструментов.

Общее число часов, рекомендованных для изучения проектной деятельности в сфере ИИ на углублённом уровне, — 68 часов: в 10 классе — 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе — 34 часа (1 час в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Модуль 1. Проектная логика и постановка задачи

Понятие проекта в области искусственного интеллекта: отличие ИИ-проекта от исследовательской работы и программной разработки. Жизненный цикл ИИ-проекта: постановка задачи, сбор данных, построение модели, оценка, развёртывание. Типы ИИ-задач: классификация, регрессия, кластеризация, генерация контента. Критерии успешности проекта: бизнес-метрики и технические метрики. Анализ предметной области: от реальной проблемы к формулировке на языке машинного обучения. Определение требований к данным и результату.

Методологии управления проектами: водопадная (Waterfall) и гибкая (Agile)

применительно к ИИ-проектам. Роли в проектной команде: аналитик, инженер данных, ML-разработчик, тестировщик. Составление проектного плана: декомпозиция задач, календарный график, контрольные точки. Оценка рисков: отсутствие данных, низкое качество модели, этические риски.

*Ведение проектной документации: устав проекта, бэклог задач (на примере Trello или GitHub Projects).*¹

Модуль 2. Инструментарий и работа с данными

Среда выполнения: Jupyter Notebook, Google Colab — преимущества и особенности. Основы Python для работы с данными: переменные, типы данных, циклы, условные операторы, функции. Библиотека pandas: структуры Series и DataFrame. Загрузка данных из CSV, Excel, Google Sheets. Первичный анализ данных (EDA): информация о пропусках, типы столбцов, основные статистики (mean, median, std). Очистка данных: удаление и заполнение пропусков (простая замена на среднее, медиану), фильтрация выбросов по IQR или z-оценке. Преобразование типов данных, кодирование категориальных переменных (One-Hot Encoding, Label Encoding).

Библиотека NumPy: массивы, векторные операции, генерация случайных чисел. Визуализация с помощью matplotlib и seaborn: гистограммы, диаграммы рассеяния, boxplot, тепловые карты корреляций. Построение сводных таблиц и группировка данных.

Работа с API для получения данных (например, загрузка курсов валют или новостей). Сохранение очищенного датасета в формате parquet.

Модуль 3. Первые модели — обучение с учителем (контролируемое)

Постановка задачи регрессии: прогнозирование непрерывной величины (стоимость, время, температура). Линейная регрессия: принцип работы, функция потерь (MSE), оценка качества — R^2 , MAE. Постановка задачи классификации: бинарная и многоклассовая. Дерево решений (DecisionTreeClassifier): визуализация дерева, интерпретируемость. Метрики классификации: accuracy, confusion matrix, precision, recall, F1-мера.

Разделение выборки на обучающую и тестовую (train_test_split). Понятие переобучения: высокое качество на обучении и низкое на тесте. Способы борьбы с переобучением: ограничение глубины дерева, минимальное количество образцов в листе. Кросс-валидация (k-fold) — базовое понятие. Библиотека scikit-learn: единый интерфейс (fit/predict). Пример сквозного пайплайна: загрузка → очистка → обучение → оценка.

Сравнение нескольких моделей (линейная регрессия, дерево, k-NN). Подбор гиперпараметров с помощью GridSearchCV.

Модуль 4. Промежуточный проект — эскиз ИИ-решения

Самостоятельная работа: выбор учебной задачи (например, прогнозирование успеваемости, анализ оттока клиентов, предсказание цены жилья). Сбор или подбор открытого датасета (Kaggle, UCI, данные от учителя). Проведение полного цикла: EDA, очистка, обучение базовой модели, оценка качества. Подготовка

¹ Курсивом выделен дополнительный материал, который не входит в содержание аттестации по предмету.

отчёта в формате README: описание задачи, источник данных, шаги обработки, результаты и выводы. Создание презентации (5–7 слайдов) для защиты эскиза проекта.

Дополнительные темы для углублённой работы: создание синтетических данных с помощью библиотеки Faker; знакомство с Git и GitHub для версионности кода; оформление проекта в виде репозитория.

11 КЛАСС

Модуль 5. Нейросетевые технологии и работа с API

Принципы работы искусственных нейронных сетей: нейрон, функция активации, слои, прямое распространение (без обязательного вывода формул градиента). Обзор архитектур: полносвязные сети, свёрточные сети для изображений, рекуррентные сети и трансформеры для текста. Практическая работа с готовыми моделями: библиотека transformers (Hugging Face) — загрузка предобученной модели и выполнение инференса (анализ тональности, генерация текста).

Облачные ИИ-сервисы и API: регистрация, получение ключа, отправка HTTP-запросов (библиотека requests). Примеры: YandexGPT / GigaChat (генерация, классификация), распознавание изображений (тессеракт или готовые API). Ограничения и стоимость использования API. Создание простого чат-бота на базе API: консольный или телеграм-бот (библиотека python-telegram-bot). Экономика ИИ-проектов: расчёт затрат на вызовы API, оптимизация запросов.

Локальный запуск малых языковых моделей (ollama, llama.cpp). Дообучение модели на небольшом объёме данных (fine-tuning) — обзорная лекция без глубокой реализации.

Модуль 6. Проектный практикум: от идеи до агента

Организация проектной работы в малых группах (2–3 человека) или индивидуально. Этапы выполнения финального проекта:

1. Формулировка проблемы и выбор типа ИИ-задачи. Актуальность, целевая аудитория, критерии успеха.
2. Сбор и подготовка данных. Возможно использование открытых датасетов, данных с API, ручная разметка небольшого объёма (например, 50–100 примеров).
3. Выбор архитектуры и инструментов. Определение: использовать готовую модель через API, библиотеку scikit-learn или локальную нейросеть. Обоснование выбора.
4. Реализация прототипа. Написание кода (Python), создание простого интерфейса (консоль, Streamlit, телеграм-бот). Документирование кода и инструкция по запуску.
5. Тестирование и улучшение. Расчёт метрик качества, анализ ошибок, итеративное улучшение (добавление данных, подбор гиперпараметров, смена модели).
6. Подготовка итогового отчёта и презентации. Отчёт включает: введение, обзор аналогов, описание данных и методов, результаты, список литературы.

Презентация — 10–12 слайдов, обязательна демонстрация работы прототипа.

Консультации с преподавателем на каждом этапе. Промежуточные ревью кода и презентаций с обратной связью.

Работа в распределённой команде с использованием Git. Интеграция модели в веб-сервис (развёртывание на бесплатном хостинге, например, Hugging Face Spaces).

Модуль 7. Этика ИИ и подготовка защиты

Этические проблемы ИИ: предвзятость (bias) алгоритмов — примеры (распознавание лиц, кредитный скоринг). Конфиденциальность данных: атака восстановления тренировочных данных, принципы российского законодательства об обработке персональных данных, об информации и о критической информационной инфраструктуре. Ответственность за принятие решений ИИ-системой: понятие «чёрного ящика», проблема объяснимости. Социальные риски: автоматизация и занятость, цифровое неравенство.

Практический анализ собственного проекта: какие этические риски могут возникнуть? Как их снизить? (анонимизация данных, проверка на непредвзятость). Оформление этического раздела в отчёте по проекту.

Подготовка к итоговой защите: требования к презентации (структура, дизайн, тайминг). Тренировка устного выступления и ответов на вопросы. Проведение peer-review: обучающиеся оценивают проекты друг друга по рубрике (актуальность, сложность, качество реализации, демонстрация, ответы). Доработка проектов по итогам рецензий.

Модуль 8. Итоговая защита проектов

Публичная защита финального проекта перед комиссией (преподаватели, приглашённые эксперты). Формат: 10–12 минут выступление, 3–5 минут вопросы. Обязательные элементы: демонстрация работающего прототипа, анализ метрик качества, обсуждение ограничений и путей улучшения, этическая оценка.

Оценивание по совокупности: качество прототипа (40 %), полнота и оформление отчёта (20 %), устная защита (25 %), peer-review и работа в команде (15 %). По итогам защиты — рекомендация к участию в конференциях и конкурсах проектов.

Защита в формате стендовой сессии (постерная сессия) с интерактивной демонстрацией. Видеозапись демонстрации для портфолио.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ КУРСА ПО ВЫБОРУ «ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СФЕРЕ ИИ» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и

опыта деятельности в процессе реализации средствами учебного предмета основных направлений воспитательной деятельности.

1) гражданского воспитания:

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности;

готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве;

2) патриотического воспитания:

ценностное отношение к историческому наследию, достижениям России в науке, искусстве, технологиях, понимание значения информатики как науки в жизни современного общества;

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;

способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанного на использовании информационных технологий;

5) физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, в том числе за счет соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий;

6) трудового воспитания:

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

7) экологического воспитания:

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учетом возможностей информационно-коммуникационных

технологий;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счет понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;

понимание социальной ответственности при создании и применении систем искусственного интеллекта, способность к этической рефлексии собственных проектных решений.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по информатике у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения проектного практикума в сфере ИИ на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, отраженные в универсальных учебных действиях, а именно — познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

осуществлять различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;

осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной

безопасности личности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

владеть различными способами общения и взаимодействия, аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по их достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

уметь организовать рефлексию проектного цикла, фиксировать и анализировать промежуточные результаты командной работы;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

оценивать приобретенный опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых

действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

Принятия себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать свое право и право других на ошибку;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В процессе изучения курса проектного практикума в сфере ИИ углубленного уровня **в 10 классе** обучающимися будут достигнуты следующие предметные результаты:

определение типов ИИ-задачи (контролируемое/неконтролируемое обучение, регрессия, классификация, кластеризация) по описанию проблемы из учебной или прикладной области;

использование среды разработки (Jupyter Notebook, Google Colab) и библиотеки Python (pandas, numpy, matplotlib) для загрузки, первичного анализа, очистки и визуализации табличных данных;

применение готовых моделей из библиотеки scikit-learn (линейная регрессия, деревья решений) для решения задач прогнозирования на учебных датасетах;

оценка качества модели с помощью базовых метрик (MSE, R^2 , accuracy, матрица ошибок) и интерпретация полученных значений;

документирование этапов работы над проектом в формате README, создание презентации промежуточных результатов;

соблюдение этических норм при работе с данными (анонимизация, корректное цитирование источников).

В процессе изучения курса проектного практикума в сфере ИИ углубленного уровня **в 11 классе** обучающимися будут достигнуты следующие предметные результаты:

работа с нейросетевыми API (YandexGPT, GigaChat, Hugging Face) для решения задач генерации текста, анализа тональности, простого распознавания изображений;

использование предобученных трансформерных моделей (библиотека transformers) в режиме инференса, настраивать параметры генерации;

разработка простого ИИ-агента (например, телеграм-бота с классификацией запросов) и интеграция его с внешними сервисами;

выполнение полного цикла проектной работы: от обоснования актуальности и сбора данных до финальной защиты с демонстрацией работающего прототипа;

анализ этических рисков собственного ИИ-проекта (предвзятость данных, приватность, объяснимость решений) и предложение способов их снижения;

публичное представление результатов проекта, аргументированные ответы на вопросы, участие в рецензировании работ других команд.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ¹

Обозначения уровня сложности:

Б — базовый

П — продвинутый

В — высокий

Ф — повторение / финализация

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Уровень
Модуль 1. Проектная логика и постановка задачи					
1.1	Введение в ИИ-проекты. Типы задач	2	Понятие проекта в области ИИ. Отличие от исследовательской работы и программной разработки. Типы ИИ-задач: классификация, регрессия, кластеризация, генерация. Примеры из реальной жизни (финансы, медицина, образование).	Анализировать примеры ИИ-проектов. Определять тип задачи по описанию проблемы. Приводить собственные примеры. Работать с учебными кейсами.	Б
1.2	Жизненный цикл ИИ-проекта. Планирование и риски	2	Этапы проекта: постановка, сбор данных, моделирование, оценка, развёртывание. Методологии Waterfall и Agile для ИИ. Роли в команде. Составление плана, декомпозиция задач, контрольные точки. Риски: отсутствие данных, низкое качество модели, этические риски.	Составлять план проекта с указанием этапов и сроков. Выявлять возможные риски. Распределять роли в учебной команде. Использовать Trello или аналоги для планирования.	Б
1.3	Постановка задачи и критерии успеха	2	От реальной проблемы к формулировке на языке машинного обучения. Критерии успеха: бизнес-метрики и технические метрики. Требования к	Формулировать задачу в формате «дано — требуется». Определять критерии успеха для учебного проекта. Обосновывать выбор данных.	Б

			данным (объём, разметка, источники). Ожидаемый результат: модель, прототип, отчёт.	Защищать постановку задачи в группе.	
Итого по разделу		6			
Модуль 2. Инструментарий и работа с данными					
2.1	Среда Python и Jupyter. Основы pandas	3	Установка и настройка Jupyter Notebook / Google Colab. Базовые конструкции Python (переменные, типы, циклы, условия, функции). Библиотека pandas: Series, DataFrame. Загрузка данных из CSV, Excel, Google Sheets. Первые операции: head(), info(), describe().	Создавать и сохранять notebook. Загружать данные в DataFrame. Выполнять базовые команды просмотра и фильтрации. Писать простые функции на Python.	П
2.2	Очистка и разведочный анализ данных (EDA)	4	Обработка пропусков: удаление, заполнение средним/медианой/модой. Выявление и фильтрация выбросов (IQR, z-оценка). Преобразование типов данных. Кодирование категориальных переменных (One-Hot Encoding, Label Encoding). Группировка и сводные таблицы.	Обнаруживать и устранять пропуски. Кодировать категории. Строить сводные таблицы. Применять группировку для агрегации данных. Оценивать влияние выбросов.	П
2.3	Визуализация данных (matplotlib, seaborn)	3	Библиотеки matplotlib и seaborn. Гистограммы, диаграммы рассеяния, ящик с усами (boxplot). Тепловые карты корреляций. Построение нескольких графиков на одной фигуре. Настройка подписей, легенд, цветов. Визуальные выводы о распределениях и связях.	Строить гистограммы и boxplot для выявления выбросов. Создавать диаграммы рассеяния для двух переменных. Визуализировать корреляционную матрицу. Формулировать выводы по графикам.	П
Итого по разделу		10			
Модуль 3. Первые модели — контролируемое обучение					

3.1	Постановка задачи регрессии. Линейная регрессия	4	Задача регрессии: прогнозирование непрерывной величины. Линейная регрессия — принцип, функция потерь MSE. Библиотека scikit-learn: обучение модели (fit), предсказание (predict). Метрики: MAE, R ² . Пример на учебном датасете (цены на жильё, успеваемость).	Разделять выборку на trIIIn/test. Обучать линейную регрессию. Рассчитывать MAE и R ² . Интерпретировать коэффициент детерминации. Визуализировать линию регрессии.	П
3.2	Постановка задачи классификации. Деревья решений	4	Задача классификации (бинарная, многоклассовая). Дерево решений: принцип работы, визуализация дерева. Обучение DecisionTreeClassifier. Матрица ошибок (confusion matrix), accuracy, precision, recall, F1. Интерпретация результатов.	Обучать дерево решений. Строить матрицу ошибок. Вычислять accuracy, precision, recall. Анализировать, какие ошибки допустила модель. Сравнить с линейной регрессией (неприменимо к классификации).	П
3.3	Оценка качества моделей. Переобучение	4	Понятие переобучения (overfitting). Причины: слишком сложная модель, мало данных. Способы борьбы: ограничение глубины дерева, минимальное количество образцов в листе. Кросс-валидация (k-fold) — базовое понятие. Пайплайн: загрузка → очистка → модель → оценка.	Диагностировать переобучение по разнице accuracy на trIIIn и test. Ограничивать параметры дерева для снижения переобучения. Применять кросс-валидацию (k=3 или 5). Документировать этапы пайплайна.	П
Итого по разделу		12			
Модуль 4. Промежуточная защита эскиза проекта					
4.1		2	Выбор учебной задачи (прогнозирование, классификация). Поиск открытого датасета (Kaggle, UCI, предложенный учителем). Определение целевой переменной и признаков. Составление плана работы над эскизом.	Обосновывать выбор темы и датасета. Формулировать цель и задачи эскиза. Составлять план с этапами и сроками. Оформлять начальную страницу отчёта.	В

4.2		2	Выполнение EDA (очистка, визуализация). Обучение базовой модели (линейная регрессия или дерево). Оценка качества. Фиксация результатов.	Самостоятельно загружать данные, проводить EDA. Обучать модель и получать метрики. Сохранять промежуточные результаты. Фиксировать возникшие трудности.	В
4.3		2	Структура отчёта README: задача, данные, шаги обработки, модель, результаты, выводы. Создание презентации (5–7 слайдов). Устная защита эскиза (7 минут, вопросы). Самооценка и взаимооценка по рубрике.	Оформлять отчёт в формате Markdown. Готовить презентацию с демонстрацией кода/графиков. Выступать перед аудиторией. Отвечать на вопросы. Оценивать работу других.	В
Итого по разделу		6			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и темучебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Уровень
Модуль 5. Нейросетевые технологии и работа с API					
5.1	Принципы нейронных сетей. Обзор архитектур	3	Нейрон, функция активации, слой, прямое распространение (без вывода градиентов). Полносвязные сети, свёрточные сети (CNN), рекуррентные сети (RNN), трансформеры. Области применения. Примеры предобученных моделей (YandexGPT, BERT, ResNet).	Объяснять принцип работы нейрона. Сравнить архитектуры по назначению. Загружать модель из transformers и выполнять инференс (анализ тональности текста). Работать с документацией Hugging Face.	II
5.2	Работа с API облачных ИИ-сервисов	4	Понятие API, ключи аутентификации. HTTP-запросы (библиотека requests). Примеры: YandexGPT, GigaChat, распознавание изображений. Ограничения и стоимость. Формирование промптов. Обработка JSON-ответов.	Регистрироваться и получать API-ключ. Отправлять запросы к API генерации текста. Обрабатывать ответы. Настраивать параметры (температура, max tokens). Сравнить качество ответов разных моделей.	II
5.3	Создание чат-бота на основе API	3	Проектирование бота: сценарий, диалог. Библиотека python-telegram-bot. Создание эхо-бота, затем бота с ИИ-функцией (классификация, генерация). Обработка ошибок и лимитов. Деплой (локальный запуск или облачный).	Разрабатывать простого телеграм-бота. Интегрировать вызов API YandexGPT. Обрабатывать команды /start, /help. Тестировать бота в диалоге. Документировать код.	II
Итого по разделу		10			

Модуль 6. Проектный практикум: от идеи до агента					
6.1	Формулировка проблемы и сбор данных	3	Выбор темы финального проекта (в паре или индивидуально). Определение целевой аудитории. Поиск/сбор данных: открытые датасеты, парсинг (ознакомительно), ручная разметка (до 100 примеров). Согласование темы с преподавателем.	Обосновывать актуальность. Подбирать или создавать датасет. Документировать источники. Формулировать критерии успеха. Защищать тему перед группой.	В
6.2	Выбор архитектуры и инструментов	3	Обоснование: готовая модель через API, scikit-learn, локальная нейросеть. Разработка архитектуры решения (конвейер). Выбор библиотек и сервисов. Составление детального плана работ.	Сравнивать варианты реализации по сложности и доступности. Планировать этапы разработки. Выбирать метрики качества. Оформлять техническое задание.	В
6.3	Реализация прототипа	6	Написание кода: загрузка данных, предобработка, построение модели/вызов API, создание простого интерфейса (консоль, Streamlit, телеграм-бот). Документирование кода, комментарии. Промежуточное ревью с преподавателем.	Кодить прототип в соответствии с планом. Использовать Git для версионности. Тестировать отдельные модули. Участвовать в code-review. Вносить исправления по замечаниям.	В
6.4	Тестирование и улучшение модели	4	Расчёт метрик на тестовой выборке. Анализ ошибок. Итеративное улучшение: увеличение объёма данных, подбор гиперпараметров, смена модели. Оптимизация запросов к API (кеширование).	Оценивать качество прототипа. Выявлять слабые места. Проводить эксперименты с параметрами. Сравнивать версии модели. Фиксировать улучшения в отчёте.	В
Итого по разделу		16			
Модуль 7. Этика ИИ и подготовка защиты					
7.1	Этические проблемы ИИ	2	Источники предвзятости (bias) в	Анализировать этические риски	В

	(предвзятость, приватность)		данных и алгоритмах. Примеры (распознавание лиц, кредитный скоринг). Конфиденциальность: атака восстановления, GDPR и российское законодательство. Ответственность за решения ИИ. «Чёрный ящик» и объяснимость.	своего проекта. Предлагать меры снижения (анонимизация, проверка на непредвзятость). Участвовать в дискуссии. Оформлять раздел «Этика» в отчёте.	
7.2	Подготовка презентации и peer-review	2	Структура итоговой презентации (10–12 слайдов): проблема, данные, архитектура, результаты, демонстрация, этика, выводы. Правила публичного выступления. Проведение взаимного рецензирования проектов по рубрике. Доработка по итогам рецензий.	Создавать презентацию. Проводить peer-review проектов других групп (письменно). Получать и учитывать обратную связь. Тренировать устное выступление.	В
Итого по разделу		4			
Модуль 8. Итоговая защита проектов					
8.1	Публичная защита проектов	4	Выступление перед комиссией (10 мин + вопросы). Обязательная демонстрация работающего прототипа (бот, веб-интерфейс, демо-скрипт). Обсуждение метрик, ограничений, этических аспектов. Оценивание по единой рубрике. Подведение итогов курса.	Публично защищать проект. Демонстрировать прототип. Отвечать на вопросы. Участвовать в обсуждении проектов других. Проводить самооценку.	В
Итого по разделу		4			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			