

ЧАСТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЖД ЛИЦЕЙ №13»

СОГЛАСОВАНА

Заседание ШМО педагогов
дополнительного образования
Протокол №2 от 02.09.2025 г.

УТВЕРЖДЕНА

Приказом №298/1 от 04.09.2025
Директор
_____ Банных Н.Л.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Python: телеграм-бот»

Направленность: техническая

Возраст: 9 класс

Срок реализации: 1 учебный год

Форма обучения: очная

Автор – составитель программы:

Руденко Анна Сергеевна

Педагог дополнительного образования

2025 г.

Раздел 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Python Pro: разработка интеллектуального Telegram-бота» имеет **техническую направленность**. Программа нацелена на формирование у старшеклассников компетенций в области бэкенд-разработки и искусственного интеллекта на примере создания IT-продукта — многофункционального Telegram-бота.

Актуальность программы обусловлена стремительным ростом индустрии искусственного интеллекта (ИИ) и доминирующей ролью мессенджеров в цифровой коммуникации. Чат-боты, интегрированные с нейросетями, становятся неотъемлемой частью бизнеса, образования и развлечений. Данный курс дает учащимся возможность не просто изучить язык Python, а применить его для решения актуальных, востребованных на рынке задач. Освоение таких профессиональных инструментов, как Git, SQL, API, и практик развертывания приложений на сервере (деплой) дает мощное конкурентное преимущество и закладывает фундамент для будущей карьеры в IT.

Новизна программы заключается в ее комплексном, **продукто-ориентированном подходе к изучению ИИ-разработки**. В отличие от классических курсов по программированию, здесь весь процесс обучения выстроен вокруг создания, развертывания и поддержки реального, работающего 24/7 продукта. Новизна проявляется в уникальном стеке изучаемых технологий: интеграция с большими языковыми моделями (LLM) через API, применение техники RAG (Retrieval-Augmented Generation) для обучения ИИ на собственных данных, работа с базами данных, а также полный цикл — от контроля версий до деплоя на удаленный VPS-сервер.

Педагогическая целесообразность программы состоит в ее соответствии возрастным и интеллектуальным особенностям учащихся 9-го класса (14-16 лет), которые готовы к освоению сложных абстрактных концепций и длительной проектной работе. Программа построена по принципу «от простого к сложному», где каждый раздел надстраивает новую функциональность на уже работающий продукт. Это создает мощный мотивационный эффект: учащиеся видят, как их проект эволюционирует от простого «эхо-бота» до «умного» ИИ-ассистента, работающего на реальном сервере.

Цель программы: создание условий для формирования у старшеклассников профессиональных компетенций в области разработки, развертывания и поддержки интеллектуальных чат-бот приложений с использованием языка Python и современных технологий искусственного интеллекта.

Задачи программы:

- **Обучающие:**

- Сформировать уверенные навыки программирования на языке Python, включая работу с функциями, структурами данных и модулями.
- Научить разрабатывать Telegram-ботов.
- Сформировать навыки работы с реляционными базами данных SQLite и языком запросов SQL.
- Научить интегрировать сторонние сервисы через API на примере больших языковых моделей (Google Gemini).
- Дать практические навыки применения техники RAG для создания экспертных ИИ-систем.
- Научить развертывать (деплоить) Python-приложения на удаленном Linux-сервере и обеспечивать их круглосуточную работу.
- Дать базовые навыки анализа данных с помощью библиотеки Pandas и введение в машинное обучение с Scikit-learn.
- Научить использовать систему контроля версий Git и платформу GitHub для профессионального ведения проектов.

- **Развивающие:**

- Развивать алгоритмическое и системное мышление.
- Развивать навыки декомпозиции сложных технических задач.
- Развивать навыки отладки и тестирования программного кода.
- Развивать навыки самостоятельного поиска и анализа технической документации.
- Развивать навыки проектного менеджмента и публичной презентации IT-продукта.

- **Воспитательные:**

- Воспитывать интерес к сфере искусственного интеллекта и разработки ПО.
- Формировать инженерную культуру, включая ответственность за работающий продукт и соблюдение принципов безопасности (хранение ключей API и токенов).
- Воспитывать целеустремленность, усидчивость и умение работать в команде (взаимное тестирование проектов).

Адресат программы: программа рассчитана на обучающихся 9-х классов (возраст 14-16 лет), имеющих базовые навыки работы с ПК. Начальный уровень знаний в программировании желателен, но не обязателен, так как первый блок посвящен основам Python.

Раздел 2. Объем и содержание программы

Объем программы составляет 68 академических часов.

Срок освоения программы – 1 учебный год (34 учебные недели).

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа (сдвоенное занятие).

Форма обучения: очная.

Формы организации занятий: групповые, индивидуальная проектная работа.

Содержание программы

Содержание программы структурировано по 6 логическим разделам, которые последовательно ведут учащегося от основ программирования до создания, развертывания и поддержки сложного интеллектуального продукта.

Раздел 1: "Рождение бота" — Основы Python и первая версия (16 часов)

- **Содержание:** Изучение фундаментальных концепций языка Python: переменные, типы данных, условные конструкции, списки, циклы, функции. Регистрация Telegram-бота, знакомство с библиотекой pyTelegramBotApi. Разработка первого интерактивного бота с базовыми командами. Изучение основ Git и GitHub для контроля версий проекта.
- **Результат блока:** Создан и размещен на GitHub простой бот-помощник, реагирующий на команды. Освоены основы безопасного хранения токенов.

Раздел 2: "Обретение памяти: SQLite" (10 часов)

- **Содержание:** Введение в теорию баз данных (БД). Освоение языка SQL для создания таблиц (CREATE), записи (INSERT), чтения (SELECT) и обновления (UPDATE) данных на примере СУБД SQLite. Проектирование и создание БД для хранения информации о пользователях и их прогрессе.
- **Результат блока:** Бот обретает «память»: вся информация (пользователи, вопросы для викторины, прогресс) хранится и управляется в реляционной базе данных.

Раздел 3: "Обретение разума: AI и RAG" (10 часов)

- **Содержание:** Интеграция с API больших языковых моделей (Google Gemini). Реализация функции прямого общения с нейросетью. Изучение и практическая реализация концепции RAG (Retrieval-Augmented Generation) — обучение нейросети на собственной базе знаний для создания узкоспециализированного ИИ-эксперта.

- **Результат блока:** Бот становится интеллектуальным: он может вести осмысленный диалог с пользователем и давать экспертные ответы на основе загруженных в него данных.

Раздел 4: "Выход в мир: Деплой на Сервер" (6 часов)

- **Содержание:** Изучение основ работы с удаленными серверами (VPS) под управлением Linux. Практика подключения к серверу по SSH. Процесс развертывания (деплой) Python-приложения: клонирование проекта с GitHub, установка зависимостей. Обеспечение круглосуточной работы бота с помощью утилиты screen.
- **Результат блока:** Проект опубликован и работает 24/7 на удаленном сервере, будучи доступным для любого пользователя Telegram.

Раздел 5: "Анализ и Предсказания: Data Science" (14 часов)

- **Содержание:** Введение в анализ данных с помощью библиотеки Pandas: чтение наборов данных (datasets), фильтрация и сортировка информации. Введение в основы машинного обучения (ML) с библиотекой Scikit-learn. Обучение модели-классификатора для определения эмоциональной окраски текста (анализ тональности).
- **Результат блока:** В бота встроены новые функции: он может анализировать данные по запросу пользователя и в реальном времени определять его настроение, адаптируя свои ответы.

Раздел 6: "Финал: Защита Проектов" (12 часов)

- **Содержание:** Самостоятельная работа по доработке и кастомизации итогового проекта. Учащиеся могут улучшать существующие функции или добавлять новые, опираясь на весь спектр полученных знаний. Блок завершается взаимным тестированием проектов и публичной защитой.
- **Результат блока:** У каждого учащегося есть уникальный, многофункциональный, работающий 24/7 интеллектуальный Telegram-бот, являющийся полноценным проектом для портфолио.

Раздел 3. Планируемые результаты освоения программы

Предметные результаты:

- Знать и применять на практике основные конструкции языка Python.
- Уметь создавать и управлять Telegram-ботами с помощью библиотеки pyTelegramBotApi.

- Уметь проектировать простые реляционные базы данных и выполнять SQL-запросы (INSERT, SELECT, UPDATE).
- Уметь работать со сторонними сервисами по API, отправлять запросы и обрабатывать ответы.
- Понимать и уметь реализовывать на базовом уровне концепцию RAG для расширения возможностей LLM.
- Уметь подключаться к удаленному серверу по SSH, разворачивать на нем Python-приложение и обеспечивать его непрерывную работу.
- Уметь использовать библиотеку Pandas для базовых операций с данными (чтение, фильтрация).
- Иметь представление о задачах машинного обучения и уметь обучать и применять простые модели Scikit-learn.
- Уверенно использовать Git и GitHub для ведения проектов.

Метапредметные результаты:

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
 - с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях;
 - предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
 - выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
 - выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов;
 - делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;
 - самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев);

2) базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение;
 - прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах;

3) работа с информацией:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надежность информации по критериям, предложенным педагогическим работником или сформулированным самостоятельно;
- эффективно запоминать и систематизировать информацию.

Овладение универсальными учебными коммуникативными действиями:

1) общение:

- воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в соответствии с целями и условиями общения;
- выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры;
- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов;

2) совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной задачи;
- принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по ее достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;

- уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;
- планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учетом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и иные);
- выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия;
- сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчета перед группой.

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых знаний об изучаемом объекте;
- делать выбор и брать ответственность за решение;

2) самоконтроль:

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план ее изменения;
- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретенному опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям;

3) эмоциональный интеллект:

- различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;
- выявлять и анализировать причины эмоций;
- ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;
- регулировать способ выражения эмоций;

4) принятие себя и других:

- осознанно относиться к другому человеку, его мнению;
- признавать свое право на ошибку и такое же право другого;
- принимать себя и других, не осуждая;
- открытость себе и другим;

осознавать невозможность контролировать все вокруг.

Личностные результаты:

Готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на ее основе.

По основным направлениям воспитания:

- гражданское: неприятие любых форм экстремизма, дискриминации; готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи;

- патриотическое: осознание российской гражданской идентичности в поликультурном и многоконфессиональном обществе, проявление интереса к познанию родного языка, истории, культуры Российской Федерации, своего края, народов России;

- духовно-нравственное: ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора; готовность оценивать свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков; активное неприятие асоциальных поступков, свобода и ответственность личности в условиях индивидуального и общественного пространства;

- эстетическое: восприимчивость к разным видам искусства, традициям и творчеству своего и других народов, понимание эмоционального воздействия искусства; осознание важности художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения; понимание ценности отечественного и мирового искусства, роли этнических культурных традиций и народного творчества; стремление к самовыражению в разных видах искусства;

- физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия: осознание ценности жизни; соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде; способность адаптироваться к стрессовым ситуациям и меняющимся социальным, информационным и природным условиям, в том числе осмысливая собственный опыт и выстраивая дальнейшие цели; умение принимать себя и других, не осуждая; умение осознавать эмоциональное состояние себя и других, умение управлять собственным эмоциональным состоянием; сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека;

- трудовое: осознание важности обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитие необходимых умений для этого; уважение к труду и результатам трудовой деятельности; осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учетом личных и общественных интересов и потребностей;

- экологическое: повышение уровня экологической культуры; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

- ценность научного познания: овладение языковой и читательской культурой как средством познания мира; овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия.

Адаптация обучающихся к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

- освоение обучающимися социального опыта, основных социальных ролей, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах, включая семью, группы, сформированные по профессиональной деятельности, также в рамках социального взаимодействия с людьми из другой культурной среды;

- потребность во взаимодействии в условиях неопределенности, открытость опыту и знаниям других;

- потребность в действии в условиях неопределенности, в повышении уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, получать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

- необходимость в формировании новых знаний, умений связывать образы, формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознание дефицита собственных знаний и компетенций, планирование своего развития;

- умение оперировать основными понятиями, терминами и представлениями в области концепции устойчивого развития, анализировать и выявлять взаимосвязь природы, общества и экономики, оценивать свои действия с учетом влияния на окружающую среду, достижения целей и преодоления вызовов, возможных глобальных последствий;

- способность осознавать стрессовую ситуацию, оценивать происходящие изменения и их последствия, опираясь на жизненный, речевой и читательский опыт; воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер;

- оценивать ситуацию стресса, корректировать принимаемые решения и действия;

- формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт, уметь находить позитивное в сложившейся ситуации;

быть готовым действовать в отсутствие гарантий успеха.

Раздел 4. Учебный план

№ п/п	Наименование раздела	Всего часов	В том числе практи- ческих
1.	Раздел 1: "Рождение бота" — Основы Python и первая версия	16	11,5

2.	Раздел 2: "Обретение памяти: SQLite"	10	8
3.	Раздел 3: "Обретение разума: AI и RAG"	10	8
4.	Раздел 4: "Выход в мир: Деплой на Сервер"	6	5
5.	Раздел 5: "Анализ и Предсказания: Data Science"	14	11
6.	Раздел 6: "Финал: Шоукейс Проектов"	12	10
	Итого	68	53,5

Раздел 5. Календарно-тематический план

№ занятия	Раздел программы, тема урока	Кол-во часов	Из них практических	Форма контроля
	Раздел 1: "Рождение бота" — Основы Python и первая версия	16	11,5	Текущий контроль
1	Введение в Python. Переменные, типы данных, ввод/вывод.	2	1.5	Практическая работа
2	Логика и условия (if-elif-else).	2	1.5	Практическая работа
3	Списки и циклы (for, while).	2	1	Практическая работа
4	Циклы (for, while).	2	1	Практическая работа
5	Функции (def, return).	2	1.5	Практическая

	Принцип DRY.			работа
6	Регистрация Telegram-бота. Безопасное хранение токена (.env).	2	1.5	Практическая работа
7	Обработка команд и сообщений. Мини-проект «Бот-помощник v1.0».	2	2	Защита мини-проекта
8	Git, GitHub и requirements.txt.	2	1.5	Практическая работа
	Раздел 2: "Обретение памяти: SQLite"	10	8	Текущий контроль
9	Введение в Базы Данных. Работа с DB Browser for SQLite.	2	1.5	Практическая работа
10	Язык SQL: INSERT и SELECT. Параметризованные запросы.	2	1.5	Практическая работа
11	Мини-проект «Бот-викторина». Часть 1: Проектирование БД.	2	1.5	Самостоятельная работа, наблюдение
12	Мини-проект «Бот-викторина». Часть 2: Интеграция с кодом.	2	2	Самостоятельная работа, наблюдение
13	Мини-проект «Бот-викторина». Часть 3: Отладка.	2	1.5	Защита мини-проекта
	Раздел 3: "Обретение разума: AI и RAG"	10	8	Текущий контроль
14	Интеграция с API нейросети Google Gemini.	2	1.5	Практическая работа

15	Концепция RAG. Часть 1: Создание базы знаний.	2	1.5	Практическая работа
16	Концепция RAG. Часть 2: Реализация "умного" промпта.	2	1.5	Практическая работа
17	Мини-проект «AI- Консультант». Часть 1: Интеграция.	2	2	Самостоятель ная работа, наблюдение
18	Мини-проект «AI- Консультант». Часть 2: Отладка.	2	1.5	Защита мини- проекта
	Раздел 4: "Выход в мир: Деплой на Сервер"	6	5	Текущий контроль
19	Теория деплоя. Основы работы с Linux-сервером по SSH.	2	1	Демонстраци я, практическая работа
20	Практика: Первый деплой проекта на VPS.	2	2	Практическая работа
21	Обеспечение работы 24/7 с помощью утилиты screen.	2	2	Практическая работа
	Раздел 5: "Анализ и Предсказания: Data Science"	14	11	Текущий контроль
22	Введение в Pandas. Чтение и первичный анализ данных.	2	1.5	Практическая работа
23	Бот-Аналитик. Часть 1: Фильтрация и сортировка в Pandas.	2	1.5	Практическая работа
24	Бот-Аналитик. Часть 2:	2	1.5	Практическая

	Реализация команд в боте.			работа
25	Введение в Машинное Обучение с Scikit-learn.	2	1	Демонстрация, практическая работа
26	Бот-Эмпат. Часть 1: Обучение модели анализа тональности.	2	2	Практическая работа
27	Бот-Эмпат. Часть 2: Интеграция модели в бота.	2	2	Практическая работа
28	Применение новых навыков.	2	1.5	Самостоятельная работа
	Раздел 6: "Финал: Защита Проектов"	12	10	Итоговый контроль
29	Мозговой штурм и планирование	2	2	Наблюдение, консультация
30	Работа над итоговым проектом.	2	2	Наблюдение, консультация
31	Работа над итоговым проектом.	2	2	Наблюдение, консультация
32	Работа над итоговым проектом.	2	2	Взаимопроверка, самоконтроль
33	Работа над итоговым проектом.	2	1	Самостоятельная работа
34	Защита итоговых проектов.	2	1	Защита итогового проекта
	ИТОГО:	68	53,5	

Раздел 6. Оценочные материалы

Текущий контроль

- **Форма:** Защита мини-проекта (функциональной версии бота).
- **Цель:** Оценить степень освоения учебного материала по пройденному блоку.
- **Критерии оценки:**
 1. **Работоспособность:** Проект корректно запускается и выполняет заявленный функционал без критических ошибок.
 2. **Применение технологий:** В проекте корректно применены ключевые технологии из блока (Git, SQLite, API, Pandas и т.д.).
 3. **Качество кода:** Код структурирован, читаем, вынесен в функции/модули. Секретные данные (токены) хранятся безопасно.
 4. **Умение объяснить свой код:** Ученик может объяснить логику работы своего приложения.

Итоговый контроль

- **Форма:** Публичная защита итогового проекта.
- **Цель:** Комплексная оценка компетенций, полученных за весь период обучения.
- **Критерии оценки:**
 - **Техническая реализация:** Сложность и корректность работы всех интегрированных систем (БД, ИИ, ML).
 - **Стабильность:** Бот стабильно работает на удаленном сервере и корректно обрабатывает запросы.
 - **Уникальность и творческий подход:** Наличие кастомных функций, оригинальная база знаний или аналитические возможности.
 - **Навыки презентации:** Умение четко рассказать о своем продукте, его архитектуре и продемонстрировать ключевой функционал.

Раздел 7. Методические материалы

1. Методы и педагогические технологии

- **Методы обучения:** Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, метод проектов (ведущий), частично-поисковый.

- **Педагогические технологии:** Технология проектного обучения, технология портфолио (каждый проект — вклад в портфолио ученика).

2. Формы организации деятельности

- **Фронтальная:** Объяснение нового материала, демонстрация на проекторе.
- **Индивидуальная:** Основная форма во время практической работы над проектом.
- **Работа в парах/малых группах:** Для мозгового штурма, взаимного тестирования и отладки.

3. Дидактические и методические материалы

- **Стартовые шаблоны кода:** для каждого этапа проекта.
- **Чек-листы:** для проверки готовности мини-проектов.
- **Презентации к урокам:** с теорией, схемами и примерами кода.

Раздел 8. Методическое обеспечение программы

Материально-техническое обеспечение:

- Компьютерный класс с доступом в Интернет.
- Установленное ПО (Python, VS Code, Git, DB Browser for SQLite).
- Проектор.
- Доступ к облачному VPS-серверу для каждого ученика (или общий);

Методические материалы: Презентации, инструкции по настройке окружения и деплою.

Раздел 9. Список литературы

1. Мэтиз, Эрик. Изучаем Python. Программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. — 3-е изд. — СПб.: Питер, 2023. — 688 с.
2. Лутц, Марк. Изучаем Python. — 5-е изд. — М.: Диалектика, 2021. — 1136 с. (Том 1).
3. Чакон, Скотт, и Бен Страуб. Pro Git. — 2-е изд. — Пер. с англ., 2016. — 606 с.
4. Маккинни, Уэс. Python и анализ данных. — 2-е изд. — М.: ДМК Пресс, 2021. — 732 с.
5. Жерон, Орельен. Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn, Keras и TensorFlow. — 2-е изд. — М.: Диалектика, 2021. — 880 с. (Для углубленного изучения).
6. Бьюли, Алан. Изучаем SQL. — 2-е изд. — СПб.: Питер, 2017. — 368 с.