

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА НОВОЧЕРКАССКА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ВОСПИТАНИЯ И ДОСУГА «ЭСТЕТИКА»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

МАУ ДО «ЦВД Эстетика»

Приказ № 19-о/д от 21.01.2026.



Сысоева Л.Б.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Академия нейросетей»

Подвид программы: модифицированная

Уровень программы: разноуровневый

Целевая группа (возраст): от 12 до 17 лет

Срок реализации:

1 год - 144 часа,

Форма обучения: очная

Разработчик: педагог дополнительного образования Югова Анастасия Андреевна

г. Новочеркасск
2026 год

СОДЕРЖАНИЕ

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ	3
1.1. Пояснительная записка (основные характеристики программы).....	3
1.2. Учебный план.	13
Содержание учебного плана.....	15
II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	20
2.1. Календарный учебный график.....	20
2.2. Условия реализации программы	20
2.3. Формы контроля	21
2.5. ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ	24
2.6. Рабочие программы учебных курсов, дисциплин, модулей	27
2.7. Рабочая программа воспитания. Календарный план воспитательной работы	28
III. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	31
IV. ПРИЛОЖЕНИЕ	33
Приложение 1	33

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ

1.1. Пояснительная записка (основные характеристики программы)

Нормативно-правовая база

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).

2. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».

3. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

4. Федеральный закон от 13.07.2020 № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере».

5. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 № 3.

6. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации от 30.11.2016 № 11.

7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».

8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года».

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

11. Приказ Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации

13. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации

образовательных программ»).

14. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

15. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей).

16. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 30.12.2022 № АБ-3924/06 «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации».

17. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 29.09.2023 № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»).

18. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

19. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.368521 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

20. Постановление Правительства Ростовской области от 08.12.2020 № 289 «О мероприятиях по формированию современных управленческих решений и организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей в Ростовской области в рамках

федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

21. Приказ министерства общего и профессионального образования Ростовской области от 01.08.2023 № 718 «О проведении независимой оценки качества дополнительных общеразвивающих программ в Ростовской области».

22. Приказ министерства общего и профессионального образования Ростовской области от 03.08.2023 № 724 «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных общеразвивающих программ» в Ростовской области.

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа по направлению «Искусственный интеллект и машинное обучение» имеет техническую направленность и нацелена на формирование у слушателей фундаментальные знание и практические навыки для работы в области Data Science и Machine Learning, достаточные для старта карьеры или решения прикладных задач.

Актуальность и практическая значимость программы

Данная учебная программа основана на повышенной востребованности специалистов по данному направлению на рынке труда. Её актуальность и практическая значимость обусловлены глубинными изменениями на глобальном рынке труда, в технологическом укладе и в подходах к решению сложных задач во всех без исключения отраслях экономики и социальной сферы.

Актуальность программы определяется беспрецедентной востребованностью компетенций в области искусственного интеллекта и анализа данных. ИИ перестал быть исключительно академической дисциплиной или технологией узкого круга IT-компаний; он превратился в основной инструмент развития. Способность понимать, разрабатывать и применять интеллектуальные алгоритмы становится критически важным навыком – новой цифровой грамотностью. От финансового аналитика, строящего прогнозную модель, до инженера, внедряющего систему компьютерного зрения для контроля качества, - потребность в специалистах с практическими навыками машинного обучения носит повсеместный растущий характер. Рынок труда испытывает острый дефицит таких кадров, что подтверждается регулярными отраслевыми исследованиями и рейтингами наиболее перспективных профессий. Таким образом, программа направлена на подготовку специалистов, чья профессиональная релевантность и конкурентоспособность будут обеспечены на долгосрочную перспективу в условиях автоматизации и развития цифровых технологий

Отличительная особенность программы

Предлагаемая программа обладает рядом уникальных характеристик, которые выделяют её на фоне традиционных академических курсов и кратких вводных программ, обеспечивая максимальную эффективность обучения и соответствие запросам реальной индустрии.

1. Интенсивный, но сбалансированный трек с четкой проектной логикой. Программа сознательно сконцентрирована в 18-недельном формате, что создает эффект глубокого погружения без потери фокуса и мотивации. Это не поверхностный обзор, и не растянутый на годы теоретический курс. Каждая неделя имеет конкретный измеримый результат, а вся структура подчинена единой цели - самостоятельному выполнению выпускного

проекта. Сквозная логика от основ программирования и статистики через классическое машинное обучение к введению в глубокое обучение повторяет путь реального специалиста, сталкивающегося с новой задачей. Такой подход формирует целостное, системное понимание предмета, а не разрозненный набор фактов.

2. Практика как методология, а не дополнение. Теоретические концепции не подаются изолированно; они немедленно закрепляются через решение задач на актуальных данных. Более 60% учебного времени отводится под лабораторные работы, анализ кейсов и работу над проектами. Ключевой особенностью является использование публичных платформ, таких как Kaggle, уже на ранних этапах обучения, что погружает слушателей в среду, максимально приближенную к профессиональной. Программа учит не просто воспроизводить примеры из учебников, а мыслить критически: выбирать метрики, оценивать адекватность моделей, бороться с переобучением и интерпретировать результаты в контексте поставленной бизнес-задачи.

3. Формирование портфолио и полного цикла компетенций. Выпускник получает не только сертификат, но и главный актив для старта карьеры - готовый, полноценный проект в портфолио на GitHub. Проект включает в себя весь цикл: формулировку проблемы, исследовательский анализ данных (EDA), этап предобработки (feature engineering), построение и сравнение нескольких моделей, их оптимизацию, а также выводы и рекомендации. Особое внимание уделяется «мягким» инженерным навыкам: работе с Git для контроля версий, оформлению читаемого и документированного кода (clean code), созданию презентаций для технической и нетехнической аудитории. Это готовит не просто теоретика, а специалиста, способного встроиться в команду и вести проект от идеи до результата.

4. Акцент на стеке промышленных технологий и современных трендах. Программа фокусируется исключительно на инструментах, являющихся отраслевым стандартом де-факто: экосистема Python (NumPy, Pandas, Scikit-learn) для классического ML и фреймворки TensorFlow/Keras для глубокого обучения. Это гарантирует, что навыки выпускника будут напрямую применимы на рынке труда. При этом программа не остается в прошлом: она включает обязательное знакомство с современными архитектурами (сверточные и рекуррентные сети) и дает обзор самых актуальных направлений, таких как трансферное обучение и трансформеры, позволяя выпускнику уверенно ориентироваться в быстроразвивающейся области.

5. Адаптивная и модульная структура. Программа построена по модульному принципу (Фундамент → Основы ML → Продвинутое темы и проект), что позволяет гибко корректировать глубину прохождения отдельных тем в зависимости от уровня подготовленности группы, не нарушая общую логику. Такой формат делает программу эффективной как для целевой аудитории с базовой подготовкой, так и для переквалификации специалистов смежных IT-профессий, которые могут акцентировать внимание на новых для них модулях.

Таким образом, отличительной чертой программы является её **прагматизм и ориентация на результат**. Она представляет собой сфокусированный образовательный продукт, который за 18 недель трансформирует мотивированного новичка в начинающего специалиста, вооруженного практическими навыками, подтвержденными проектом, и готового к решению реальных задач в области искусственного интеллекта и машинного обучения.

Цель программы: сформировать у слушателей комплексные практические компетенции в области прикладного искусственного интеллекта и машинного обучения, позволяющие самостоятельно решать реальные бизнес- и исследовательские задачи - от анализа данных и построения прогнозных моделей до реализации прототипов интеллектуальных систем - и обеспечить их конкурентоспособность на рынке труда в качестве специалистов начального уровня (Junior Data Scientist / Machine Learning Engineer).

Задачи программы:

1. Теоретико-методологическая задача: заложить фундаментальное понимание принципов работы алгоритмов ИИ.

- Сформировать у слушателей системное представление о типах задач машинного обучения (обучение с учителем, без учителя, с подкреплением) и областях их применения.

- Объяснить математические основы ключевых алгоритмов (линейные модели, деревья решений, ансамбли, нейронные сети) на интуитивном и практико-ориентированном уровне, достаточном для осознанного выбора и настройки моделей.

- Раскрыть методологию полного цикла Data Science-проекта (CRISP-DM и аналоги): от формулировки гипотезы и сбора данных до внедрения и мониторинга модели.

2. Технично-инструментальная задача: обеспечить владение современным профессиональным стеком технологий.

- Научить свободно использовать язык Python и его ключевые библиотеки (NumPy, Pandas, Scikit-learn, Matplotlib/Seaborn) для обработки, анализа и визуализации данных.

- Дать практические навыки работы с фреймворками для глубокого обучения (TensorFlow/Keras) для решения задач классификации изображений и обработки текстов.

- Привить культуру промышленной разработки: работа с Git для контроля версий, создание воспроизводимого кода, использование виртуальных окружений, оформление проектной документации.

3. Практико-прикладная задача: развить навык решения сквозных задач на реальных данных.

- Научить проводить полный цикл исследовательского анализа данных (EDA), выявлять закономерности, anomalies и формулировать гипотезы.

- Сформировать умение выполнять грамотную предобработку данных (обработка пропусков, кодирование категориальных признаков, масштабирование, feature engineering).

- Обеспечить опыт построения, валидации, сравнения и оптимизации различных моделей машинного обучения, включая подбор гиперпараметров и борьбу с переобучением.

- Научить корректно интерпретировать результаты работы моделей, используя адекватные метрики качества, и делать на их основе содержательные выводы и рекомендации.

4. Проектно-аналитическая задача: подготовить к самостоятельной проектной деятельности и командной работе.

- Сформировать способность самостоятельно формулировать постановку задачи, планировать этапы её решения и оценивать необходимые ресурсы.

- Обеспечить выполнение итогового Capstone Project - комплексного проекта, демонстрирующего все приобретенные навыки на реальном датасете и актуальной проблеме.

- Развить навыки презентации результатов: создание убедительных отчетов, визуализаций и выступлений как для технических специалистов, так и для бизнес-заказчиков.

5. Карьерно-ориентационная задача: создать условия для успешного старта в профессии.

- Сформировать понимание структуры рынка труда в области Data Science и требований к кандидатам на позиции начального уровня.

- Подготовить базовые материалы для трудоустройства: структурированное портфолио на GitHub с проектами и грамотно составленное резюме, акцентирующее практические достижения по итогам программы.

Характеристика программы.

Направленность – техническая

Тип программы – модифицированная

Вид программы – разноуровневая

Уровень освоения – стартовый (входной уровень).

Режим занятий:

Режим занятий обучающихся регламентируется календарным учебным графиком и расписанием.

Основной формой организации учебного процесса является **учебное занятие** продолжительностью **2 академических часа (90 минут)** с обязательным перерывом для отдыха. Занятия проводятся **1 раз в неделю**.

Тип и форма занятий:

Занятия проводятся в аудиториях Центра цифрового образования «IT-куб», оснащенных необходимой вычислительной техникой и программным обеспечением. Допускается использование электронных образовательных ресурсов и дистанционных технологий для поддержки самостоятельной работы и консультаций.

Основная форма обучения – очная, групповая. Ключевой педагогический акцент сделан на **практико-ориентированную и проектную деятельность**.

Формы и виды занятий:

Программа реализуется через комплекс взаимодополняющих форм и видов занятий:

- **Лекция-диалог / эвристическая беседа:** Краткое изложение теоретических основ с активным вовлечением обучающихся в обсуждение.
- **Практическое учебное занятие/лабораторная работа:** Выполнение пошаговых заданий по написанию кода, обработке данных, построению и оценке моделей под руководством наставника.
- **Самостоятельная тренировочная работа:** Закрепление навыков работы с инструментами (Python, библиотеки) на индивидуальных задачах.
- **Проектная деятельность (основная форма):** Работа в постоянных микрогруппах (4–6 человек) над собственным уникальным проектом на протяжении большей части курса. Обучающиеся самостоятельно проходят полный цикл: от формулировки идеи и анализа проблемы до реализации прототипа, его тестирования и презентации результатов.
- **Мозговой штурм / круглый стол:** Неформальные обсуждения в группах для генерации идей проектов, поиска решений технических проблем, разбора кейсов.
- **Комбинированные занятия:** Сочетание краткого теоретического блока, разбора примера и непосредственной практической работы над проектом.
- **Контрольные мероприятия (интегрированы в проект):**
- **Промежуточные самостоятельные работы и зачеты** по ключевым модулям (Основы Python и анализа данных, Классическое машинное обучение).
- **Презентация и защита этапов проекта:** Публичные выступления с демонстрацией прогресса, обоснованием выбранных методов и промежуточных результатов.

- **Финальная защита выполненного проекта:** Публичная презентация готового продукта (прототипа, модели, анализа) комиссии с демонстрацией кода, результатов и ответами на вопросы.

Адресат программы

Данная образовательная программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся среднего и старшего школьного возраста (13-17 лет), заинтересованных в освоении технологий искусственного интеллекта и машинного обучения.

Средний школьный возраст (подростковый) - 13-15 лет. Это период активного интеллектуального и социального становления. Подростки этого возраста проявляют повышенный интерес к современным технологиям, стремятся к самостоятельности и осмысленной деятельности. Характерными новообразованиями возраста являются:

- Развитие абстрактно-логического мышления, что позволяет успешно осваивать алгоритмические и математические основы ИИ.
- Формирование профессиональных интересов и склонностей, потребность в прикладном применении знаний.
- Стремление к самообразованию и самовоспитанию, готовность к сложным, комплексным задачам.
- Активная социальная позиция и коммуникация в группе, что соответствует формату проектной работы в микрогруппах.

Программа отвечает ключевым потребностям подростков: предоставляет возможность не просто потреблять цифровые технологии, но и понимать их устройство, создавать собственные интеллектуальные продукты, что способствует профессиональному самоопределению и формированию цифровой грамотности высокого уровня.

Старший школьный возраст - (16-17 лет). Это этап ответственного планирования будущего и осознанного выбора жизненного пути. Главным психологическим приобретением ранней юности является открытие своего внутреннего мира и построение профессиональной перспективы. Ведущая деятельность в этом возрасте - учебно-профессиональная.

Программа для данной аудитории приобретает особую значимость, так как:

- Формирует конкретные, востребованные на рынке труда компетенции в области Data Science, что напрямую связано с выбором вуза и будущей профессии.
- Способствует развитию профессиональных интересов и создает прочную основу для дальнейшего углубленного изучения ИИ в высшем учебном заведении.
- Развивает такие важные новообразования возраста, как системное мышление, проектное видение, способность к самоконтролю и рефлексии в процессе реализации сложного технического задания.

- Дает возможность создать реальный проект для портфолио, который служит весомым аргументом при поступлении в вузы и демонстрирует высокий уровень мотивации и навыков.

Объединение возрастных групп 13-15 и 16-17 лет в рамках одной программы является обоснованным, так как:

1. **Создает среду продуктивного взаимодействия:** более опытные и целеустремленные старшие участники становятся естественными лидерами в проектных командах, младшие - мотивированными и вовлеченными последователями, что моделирует реальную рабочую среду.

2. **Позволяет реализовать разноуровневый подход:** программа предусматривает вариативность сложности проектных задач, что дает возможность каждому обучающемуся работать в зоне своего актуального развития.

3. **Усиливает профориентационный эффект:** для младшей группы это ранняя и глубокая проба сил, для старшей - осознанная подготовка к следующему образовательному этапу.

Наполняемость группы:

Количественный состав одной учебной группы составляет **12-15 человек**. Такая наполняемость оптимальна для организации эффективной групповой работы, формирования микрогрупп по 3-4 человека для проектной деятельности и обеспечения индивидуального внимания наставника к каждому обучающемуся

1.2. Учебный план.

Таблица 1

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
Модуль 1. Фундамент и инструменты для анализа данных		36	12	24
1-2	Вводное занятие. Введение в ИИ и машинное обучения. Прогнозирование целей на период обучения	2	1	1
3-4	Настройка рабочего окружения. Основы Python для анализа данных (NumPy)	2	1	1
5-6	Библиотека Pandas: загрузка и базовые операции с данными	2	1	1
7-8	Визуализация данных с Matplotlib и Seaborn	2	1	1
9-10	Введение в математические основы ML: линейная алгебра и статика в коде	2	1	1
11-12	Предобработка данных (Data Preprocessing): пропуски, выбросы, кодирование	2	1	1
13-14	Feature Engineering, нормализация и скейлирование данных	2	1	1
15-16	Разведочный анализ данных (EDA) на реальном наборе	2	1	1
17-18	Контрольная работа по основам Python и анализу данных	2	0	1
19-20	Основа Работы с Git для проектной деятельности	2	1	1
21-22	Работа над проектом: выбор темы, датасета, первичный EDA	4	0	4
23-24	Защита первого этапа проекта: презентация гипотезы и результатов EDA	4	0	4
25-26	Промежуточная аттестация по модулю 1.	4	2	2
Модуль 2. Классическое машинное обучение.		52	16	36
27-28	Введение в обучение с учителем. Линейная регрессия.	2	1	1
29-30	Метрики качества для регрессии. Валидация и переобучение	2	1	1
31-32	Логистическая регрессия и метрики качества для классификации.	2	1	1
33-34	Решающие деревья. Принцип работы и настройка	2	1	1
35-36	Ансамблевые методы: Bagging (Random Forest)	2	1	1
37-38	Ансамблевые методы: Boosting (Gradient Boosting, обзор XGBoost).	2	1	1

39-40	Метод k-ближайших соседей (k-NN) и метод опорных векторов (SVM).	2	1	1
41-42	Подбор гиперпараметров и создание конвейеров (Pipeline).	2	1	1
43-44	Обучение без учителя: кластеризация (K-Means).	2	1	1
45-46	Обучение без учителя: снижение размерности (PCA)	2	1	1
47-48	Контрольная работа по алгоритмам классического ML	2	0	2
49-52	Работа над проектом: интеграция ML-моделей, сравнение и оптимизация	8	0	8
53-56	Защита второго этапа проекта: презентация работающего прототипа ML-модели.	8	0	8
57-58	Промежуточная аттестация по модулю 2.	4	2	2
Модуль 3. Нейронные сети и финальная реализация проекта		56	15	41
59-60	Введение в нейронные сети. Искусственный нейрон и MLP. Фреймворк Keras/TensorFlow	2	1	1
61-62	Обучение нейронной сети: функции потерь, оптимизаторы, backpropagation.	2	1	1
63-64	Переобучение в нейросетях. Методы регуляризации (Dropout, L2)	2	1	1
65-66	Сверточные нейронные сети(CNN) для компьютерного зрения	2	1	1
67-68	Трансферное обучение и аугментация данных	2	1	1
69-70	Основы обработки естественного языка (NLP). Векторизация текста	2	1	1
71-72	Рекуррентные сети (RNN, LSTM) для работы с последовательностями. Обзор архитектур.	2	1	1
73-74	Контрольная работа по основам нейронных сетей.	2	0	2
75-80	Работа над проектом: реализация и тестирование нейросетевого подхода или финальная доработка классических моделей	12	0	12
81-84	Деплой и презентация результатов: создание веб-интерфейса (Streamlit) и документации.	8	2	6
85-88	Подготовка финальной презентации и отчёта по проекту.	8	0	8
89-90	Предзащита проектов. Репетиция выступления.	4	0	4
91-92	Финальная защита выпускных проектов. Итоговая аттестация.	4	0	4
ИТОГО		144	43	101

Содержание учебного плана

Модуль 1. Фундамент и инструменты для анализа данных

1.1. Вводное занятие. Введение в ИИ и машинное обучение.

Прогнозирование целей на период обучения.

- Теория: Знакомство. Правила поведения и техника безопасности в кабинете. Правила работы с оборудованием и программным обеспечением. Общее представление об искусственном интеллекте, машинном обучении и Data Science.

- Практика: Обзор реальных кейсов применения ИИ. Обсуждение ожиданий от курса.

Настройка рабочего окружения. Основы Python для анализа данных (NumPy).

- Теория: Установка и настройка Python, среды разработки (Jupyter Notebook). Введение в синтаксис Python. Основы библиотеки NumPy: массивы, основные операции, индексация.

- Практика: Выполнение первых скриптов на Python. Работа с числовыми массивами в NumPy.

Библиотека Pandas: загрузка и базовые операции с данными.

- Теория: Структуры данных Pandas: Series и DataFrame. Методы загрузки данных из CSV, Excel. Базовые операции: выборка данных, фильтрация, группировка.

- Практика: Загрузка реального датасета. Исследование структуры данных, использование методов .head(), .info(), .describe().

Визуализация данных с Matplotlib и Seaborn.

- Теория: Принципы визуализации данных. Построение графиков с помощью Matplotlib (линейные, столбчатые, гистограммы). Использование библиотеки Seaborn для создания статистических графиков.

- Практика: Визуализация распределений признаков, взаимосвязей между переменными из загруженного датасета.

Введение в математические основы ML: линейная алгебра и статистика в коде.

- Теория: Краткое повторение ключевых концепций линейной алгебры (векторы, матрицы) и статистики (среднее, дисперсия, корреляция) применительно к ML. Реализация основных операций с помощью NumPy.

- Практика: Вычисление статистических показателей и матричных операций на практике.

Предобработка данных (Data Preprocessing): пропуски, выбросы, кодирование.

- Теория: Методы обработки пропущенных значений (удаление, заполнение). Поиск и обработка выбросов. Кодирование категориальных переменных (Label Encoding, One-Hot Encoding).

- Практика: Применение изученных методов к датасету для подготовки к моделированию.

Feature Engineering, нормализация и скейлирование данных.

- Теория: Создание новых признаков на основе существующих. Методы нормализации (MinMaxScaler) и стандартизации (StandardScaler) данных.

- Практика: Преобразование признаков для улучшения качества будущих моделей.

Разведочный анализ данных (EDA) на реальном наборе.

- Теория: Методология EDA. Анализ распределений, поиск аномалий, исследование взаимосвязей и формулировка гипотез.

- Практика: Проведение комплексного EDA на выбранном для проекта датасете.

Контрольная работа по основам Python и анализу данных.

- Практика: Выполнение заданий на проверку навыков работы с Pandas, визуализацией и предобработкой данных.

Основы работы с Git для проектной деятельности.

- Теория: Знакомство с системой контроля версий Git (основные команды: clone, add, commit, push). Работа с репозиторием на GitHub.

- Практика: Создание репозитория для проекта, выполнение первых коммитов.

Работа над проектом: выбор темы, датасета, первичный EDA.

- Практика: Формирование проектных команд. Выбор темы и поиск датасета для Capstone Project. Проведение первичного EDA и формулировка целей проекта.

Защита первого этапа проекта: презентация гипотезы и результатов EDA.

- Практика: Публичная презентация выбранной темы, датасета, проведенного EDA и сформулированных гипотез.

Промежуточная аттестация по модулю 1.

- Теория: Теоретические вопросы по основам Python, библиотекам для анализа данных и предобработке.

- Практика: Защита первого этапа проекта.

Модуль 2. Классическое машинное обучение.

2.1. Введение в обучение с учителем. Линейная регрессия.

- Теория: Задачи регрессии. Принцип работы линейной регрессии, функция потерь MSE.

- Практика: Реализация линейной регрессии с помощью Scikit-learn на простом наборе данных.

2.2. Метрики качества для регрессии. Валидация и переобучение.

- Теория: Метрики MAE, MSE, R^2 . Принципы кросс-валидации. Понятие переобучения (overfitting) и недообучения (underfitting).

- Практика: Оценка качества регрессионной модели, настройка с использованием кросс-валидации.

Логистическая регрессия и метрики качества для классификации.

- Теория: Задачи классификации. Принцип работы логистической регрессии. Метрики: Accuracy, Precision, Recall, F1-score, ROC-AUC.

- Практика: Построение модели бинарной классификации.

Решающие деревья. Принцип работы и настройка.

- Теория: Алгоритм построения дерева решений (критерии информативности). Гиперпараметры дерева.

- Практика: Построение и визуализация дерева решений, настройка его параметров.

Ансамблевые методы: Bagging (Random Forest).

- Теория: Принцип бэггинга. Алгоритм случайного леса (Random Forest).

- Практика: Применение Random Forest для задач регрессии и классификации, сравнение с одним деревом.

Ансамблевые методы: Boosting (Gradient Boosting, обзор XGBoost/LightGBM).

- Теория: Принцип бустинга. Основы градиентного бустинга. Обзор популярных библиотек.

- Практика: Использование GradientBoostingClassifier/Regressor из Scikit-learn.

Метод k-ближайших соседей (k-NN) и метод опорных векторов (SVM).

- Теория: Принципы работы k-NN и SVM для классификации и регрессии.

- Практика: Применение k-NN и SVM, сравнение их результатов с другими методами.

Подбор гиперпараметров и создание конвейеров (Pipeline).

- Теория: Методы GridSearchCV и RandomizedSearchCV. Создание воспроизводимых конвейеров обработки данных и обучения.

- Практика: Автоматизированный подбор гиперпараметров для выбранной модели, создание Pipeline.

Обучение без учителя: кластеризация (K-Means).

- Теория: Задачи кластеризации. Алгоритм K-Means, метод локтя.

- Практика: Сегментация данных с помощью K-Means.

Обучение без учителя: снижение размерности (PCA).

- Теория: Принцип анализа главных компонент (PCA). Визуализация многомерных данных.

- Практика: Применение PCA для уменьшения размерности и визуализации данных.

Контрольная работа по алгоритмам классического ML.

- Практика: Решение задач на выбор и обоснование алгоритмов, построение и оценка моделей.

Работа над проектом: интеграция ML-моделей, сравнение и оптимизация.

- Практика: Применение изученных алгоритмов к данным проекта. Сравнение нескольких моделей, подбор гиперпараметров, выбор лучшего подхода.

Защита второго этапа проекта: презентация работающего прототипа ML-модели.

- Практика: Презентация процесса выбора и настройки моделей, демонстрация лучшего результата на текущий момент.

Промежуточная аттестация по модулю 2.

- Теория: Теоретические вопросы по алгоритмам классического машинного обучения.

- Практика: Защита второго этапа проекта.

Модуль 3. Нейронные сети и финальная реализация проекта.

3.1. Введение в нейронные сети. Искусственный нейрон и MLP. Фреймворк Keras/TensorFlow.

- Теория: Архитектура полносвязной нейронной сети (MLP). Активационные функции. Основы работы с TensorFlow/Keras.

- Практика: Создание и обучение простой MLP для задачи классификации.

3.2. Обучение нейронной сети: функции потерь, оптимизаторы, backpropagation.

- Теория: Функции потерь (кросс-энтропия, MSE). Алгоритмы оптимизации (SGD, Adam). Принцип обратного распространения ошибки.

- Практика: Эксперименты с разными функциями потерь и оптимизаторами.

3.3. Переобучение в нейросетях. Методы регуляризации (Dropout, L2).

- Теория: Методы борьбы с переобучением в нейросетях: Dropout, L2-регуляризация, Early Stopping.

- Практика: Применение методов регуляризации для улучшения обобщающей способности модели.

3.4. Сверточные нейронные сети (CNN) для компьютерного зрения.

- Теория: Принципы работы сверточных слоев, пулинга. Архитектура CNN для классификации изображений.

- Практика: Построение CNN для распознавания изображений (например, на датасете MNIST/CIFAR-10).

3.5. Трансферное обучение и аугментация данных.

- Теория: Использование предобученных моделей (VGG16, ResNet). Методы аугментации данных для увеличения датасета.

- Практика: Применение трансферного обучения для решения задачи классификации изображений.

3.6. Основы обработки естественного языка (NLP). Векторизация текста.

- Теория: Базовые методы предобработки текста. Векторизация: Bag of Words, TF-IDF.

- Практика: Подготовка текстовых данных и преобразование их в числовые векторы.

3.7. Рекуррентные сети (RNN, LSTM) для работы с последовательностями. Обзор архитектур.

- Теория: Принцип работы RNN и LSTM. Обзор архитектур для обработки текста и временных рядов. Краткое знакомство с трансформерами.

- Практика: Построение простой модели на LSTM для анализа текста.

3.8. Контрольная работа по основам нейронных сетей.

- Практика: Решение задач по архитектуре и обучению нейронных сетей.

3.9. Работа над проектом: реализация и тестирование нейросетевого подхода или финальная доработка классических моделей.

- Практика: Интеграция нейросетевых методов в проект (если уместно) или финальная оптимизация классических моделей. Комплексное тестирование.

3.10. Деплой и презентация результатов: создание веб-интерфейса (Streamlit) и документации.

- Теория: Основы создания простого веб-интерфейса для ML-модели с помощью Streamlit.

- Практика: Упаковка лучшей модели проекта в простой интерактивный веб-интерфейс. Написание документации к проекту.

3.11. Подготовка финальной презентации и отчёта по проекту.

- Практика: Структурирование результатов проекта. Подготовка финальной презентации и технического отчета.

3.12. Предзащита проектов. Репетиция выступления.

- Практика: Пробная презентация проекта перед сокурсниками, получение обратной связи, доработка выступления.

3.13. Финальная защита выпускных проектов. Итоговая аттестация.

- Практика: Публичная защита завершеного Capstone Project перед комиссией. Демонстрация кода, результатов, веб-интерфейса. Ответы на вопросы.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Академия нейросетей» (приложение 1)

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое оснащение Учебная аудитория для проведения практических занятий, оснащенная мебелью на 15 посадочных мест.

Оборудование:

Персональный компьютер с предустановленным необходимым программным обеспечением для анализа данных и разработки – 12-15 комплектов.

Проектор с экраном / интерактивная панель – 1 шт.

Стабильное высокоскоростное подключение к сети Интернет для доступа к облачным средам, датасетам и документации.

Программное обеспечение:

1. Операционная система (Windows/Linux/macOS).
2. Пакет Anaconda Distribution или установленный интерпретатор Python 3.8+.
3. Интегрированная среда разработки (IDE) или Jupyter Notebook.
4. Ключевые библиотеки Python: NumPy, Pandas, Matplotlib, Seaborn, Scikit-learn, TensorFlow/Keras, Streamlit.
5. Система контроля версий Git, клиент для работы с GitHub.
6. Офисное ПО для создания презентаций и отчетов.

Кадровое обеспечение Педагог дополнительного образования (наставник), реализующий настоящую программу, должен соответствовать профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. № 298н.

Наставник должен обладать:

1. **Профессиональной экспертизой:** глубокими практическими знаниями в области Data Science и машинного обучения, подтвержденными опытом коммерческой или исследовательской деятельности.

2. **Педагогической компетентностью:** умением адаптировать сложный технический материал для аудитории школьного возраста, владением проектными и интерактивными методиками обучения.

3. **Ключевыми личностными качествами:** системностью мышления, творческим подходом к решению задач, способностью работать в команде и создавать атмосферу продуктивного сотрудничества. Наставник

умеет критически мыслить, анализировать, ставить задачи и работать в условиях неопределенности в рамках проектной парадигмы. Помимо этого, наставник обладает педагогической харизмой, мотивируя обучающихся на достижение целей.

2.3. Формы контроля

Для контроля за ходом реализации программы используются следующие виды контроля:

1. **Входной контроль** – проводится перед началом обучения (анкетирование, тестирование, собеседование) для определения уровня базовой подготовки и мотивации обучающихся.

2. **Текущий контроль** – проводится в ходе каждого учебного занятия в форме наблюдения, опроса, проверки выполнения практических заданий и лабораторных работ, обсуждения прогресса проектов.

3. **Промежуточный контроль** – проводится по итогам изучения каждого крупного модуля для оценки уровня освоения ключевых компетенций.

4. **Итоговый контроль** – направлен на комплексную оценку результативности освоения всей программы и сформированности проектных умений.

Основные формы контроля:

- Практическая работа / лабораторная работа.
- Самостоятельная тренировочная работа.
- Контрольная работа (по итогам модулей: «Основы Python и анализа данных», «Классическое машинное обучение», «Нейронные сети»).
- Презентация и защита этапов проекта (защита гипотезы и EDA, защита прототипа ML-модели, предзащита).
- Финальная защита выпускного проекта (Capstone Project).
- Анализ портфолио на GitHub.

Промежуточный контроль обучающихся проводится по результатам выполнения практических работ, контрольных заданий и защиты промежуточных этапов проекта.

Итоговый контроль проводится в форме публичной защиты выпускного проекта и оценивается комиссией. Успешное проявление является основанием для выдачи сертификата об освоении программы.

2.4. Планируемые результаты

Предметные результаты

Обучающийся по завершении программы:

- Знает основные типы задач машинного обучения (обучение с учителем, без учителя) и области их применения.
- Понимает принципы работы ключевых алгоритмов ML (линейные модели, деревья, ансамбли, нейронные сети) и методологию полного цикла Data Science-проекта (CRISP-DM).

- Владеет основами языка Python и ключевыми библиотеками (NumPy, Pandas, Scikit-learn, Matplotlib/Seaborn, TensorFlow/Keras) для анализа данных и построения моделей.

- Знает и применяет основные метрики оценки качества моделей, методы валидации и борьбы с переобучением.

- Умеет оформлять читаемый код, работать с системой контроля версий Git и создавать базовую проектную документацию.

Личностные результаты

Обучающийся по завершении программы:

- Проявляет устойчивый познавательный интерес и мотивацию к деятельности в сфере высоких технологий, искусственного интеллекта и анализа данных.

- Демонстрирует готовность к преодолению трудностей, настойчивость в достижении цели при решении сложных технических задач.

- Развивает критическое и алгоритмическое мышление, способность к анализу проблемы и синтезу решений.

- Проявляет ответственность за результаты индивидуальной и коллективной проектной работы, уважение к интеллектуальному труду.

- Осознает важность цифровой грамотности и этики в использовании данных и алгоритмов ИИ.

Метапредметные результаты

Обучающийся по завершении программы:

- Использует освоенные навыки для планирования и реализации полного цикла проекта: от постановки задачи и анализа данных до построения, оценки и презентации модели.

- Контролирует и оценивает процесс своей деятельности, вносит коррективы на основе обратной связи и саморефлексии.

- Применяет правила безопасной и эффективной работы с вычислительной техникой, облачными сервисами и информационными ресурсами.

- Эффективно взаимодействует в команде в ходе проектной деятельности, распределяет задачи, ведет конструктивный диалог.

- Владеет навыками презентации результатов: создает убедительные отчеты и выступления как для технической, так и для нетехнической аудитории, аргументированно защищает свои решения.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Академия нейросетей» включает в себя обеспечение образовательного процесса согласно учебно-тематическому плану различными методическими материалами.

Методы и формы обучения по программе определяются требованиями Федерального государственного образовательного стандарта, учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся 13–17 лет, а также

практико-ориентированным характером курса в области искусственного интеллекта и машинного обучения.

Основные приоритеты методики преподавания по данной программе:

1. **Практико-ориентированный и проектный подход.** Обучение строится вокруг решения реальных задач. Теоретические знания немедленно закрепляются через лабораторные работы, анализ кейсов и сквозную проектную деятельность. Более 70% учебного времени отводится практике. Ключевым элементом является выполнение итогового Capstone Project, имитирующего полный цикл работы специалиста Data Science.

2. **Интерактивность и сотрудничество.** Образовательный процесс построен на активном взаимодействии «обучающийся – наставник – группа». Широко применяются эвристические беседы, мозговые штурмы, разбор кейсов, парное и групповое программирование (peer programming), совместная работа в проектных командах. Это моделирует реальную профессиональную среду и развивает soft skills.

3. **Личностно-деятельностный подход и вариативность.** Программа учитывает разный уровень входной подготовки (от новичков до имеющих базовые IT-навыки) и интересы обучающихся. Через модульную структуру и вариативность сложности проектных задач реализуется индивидуализация: каждый обучающийся работает в зоне своего актуального развития, а наставник выступает в роли фасилитатора и ментора.

4. **Субъект-субъектное педагогическое взаимодействие.** Наставник не является единственным источником знания, а организует среду для самостоятельного открытия, исследования и творчества. Совместная работа направлена на достижение общей цели – создание готового работоспособного проекта. Поощряется критическое мышление, вопросы, экспериментирование с кодом и обсуждение альтернативных решений.

5. **Использование современных образовательных и профессиональных технологий.** В обучении интегрированы:

6. **Проблемное обучение** – постановка задач, не имеющих очевидного решения.

7. **Обучение на основе проектов (Project-Based Learning, PBL)** – как сквозная методология.

8. **Геймификация элементов** – использование платформ типа Kaggle для соревновательного анализа, система бейджей за достижения.

9. **Цифровые инструменты** – Jupyter Notebooks для интерактивного анализа, Git для командной работы, облачные среды (Google Colab), профессиональные фреймворки (TensorFlow, Scikit-learn).

10. **Междисциплинарная интеграция.** Программа естественным образом объединяет знания из математики (статистика, линейная алгебра), информатики (алгоритмы, программирование), а также предметной области выбранного проекта (биология, лингвистика, экономика и др.), способствуя формированию целостного научно-технического мировоззрения.

11. **Рефлексивность.** На каждом этапе (после занятия, модуля, этапа проекта) обучающиеся учатся анализировать свой прогресс, выявлять трудности, планировать дальнейшие шаги и адекватно оценивать результаты. Это развивает метакогнитивные навыки, необходимые для непрерывного самообразования в быстро меняющейся области ИИ.

Формы контроля

Решение поставленных в программе задач осуществляется посредством использования различных методов, форм организации обучения и определенных методов и форм проведения контроля уровня обученности.

Способы определения результативности программы:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ результатов;
- тестирование, анкетирование;
- опрос, выполнение учащимися диагностических заданий;
- участие в конкурсах, выставках, соревнованиях;
- защита проектов;
- решение задач поискового характера;
- активность учащихся на занятиях и т. д.

Формы подведения итогов реализации программы:

- участие в городских, областных, Всероссийских выставках, соревнованиях;
- участие в конкурсах, конференциях, защите творческих работ.

2.5. ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ

Для успешной реализации дополнительной общеразвивающей программы в области искусственного интеллекта и машинного обучения для подростков 13–17 лет должны быть обеспечены следующие психолого-педагогические условия:

1. **Создание среды уважения и поддержки.** Уважение наставника к личности каждого обучающегося, формирование и поддержка их положительной самооценки, уверенности в собственных интеллектуальных и творческих возможностях. Это особенно важно в технической среде, где неизбежны ошибки и поиск решений. Акцент делается на ценности процесса обучения и личного прогресса, а не только на конечном результате.

2. Учет возрастных и индивидуальных особенностей.

Использование форм и методов работы, соответствующих когнитивным и социальным потребностям подросткового и раннего юношеского возраста. Программа избегает как излишней академической сложности, так и упрощения, предлагая задачи, стимулирующие развитие абстрактно-логического и системного мышления. Учитываются различия в скорости освоения материала и технической подготовке.

3. Взаимодействие, ориентированное на интересы и возможности.

Построение образовательного процесса на основе субъект-субъектного взаимодействия наставника и обучающихся. Выбор тем проектов, датасетов и инструментов в значительной мере опирается на интересы, увлечения и жизненный контекст подростков, что повышает внутреннюю мотивацию.

4. Формирование доброжелательной и продуктивной групповой динамики.

Поддержка наставником позитивного, уважительного и конструктивного взаимодействия между обучающимися в проектных командах. Создание атмосферы взаимопомощи, где обмен знаниями и совместный поиск решений ценятся выше индивидуального соперничества. Это моделирует культуру современных IT-команд.

5. Поддержка инициативы и самостоятельности.

Поощрение инициативы в выдвижении гипотез, выборе методов анализа, дизайне решения и презентации результатов. Проектная деятельность специально организована так, чтобы обучающиеся могли принимать ответственные решения на всех этапах - от формулировки задачи до финальной защиты.

6. Принцип вариативности и выбора.

Предоставление обучающимся возможности выбора в рамках учебного процесса: темы итогового проекта, набора исследуемых данных (датасета), технологического стека для реализации (в рамках изученного), формата презентации результатов. Это развивает осознанность и ответственность за собственный образовательный путь.

7. Взаимодействие с родителями (законными представителями).

Информирование родителей о целях, содержании и прогнозируемых результатах программы. Регулярное общение через родительские собрания, digital-каналы, демонстрационные дни и финальные защиты проектов. Это позволяет создать единую образовательную среду, получить поддержку семьи, а также помогает родителям лучше понять сферу интересов и достижений своего ребенка в области высоких технологий.

8. Диагностика образовательных результатов и психологического климата.

Реализация данного инструментария отслеживается через:

9. **Стартовую диагностику:** анкетирование (интересы, уровень подготовки, ожидания), беседа для формирования благоприятного климата.

10. **Рефлексивные методы:** регулярные краткие опросы по итогам занятия или модуля («Что было самым понятным/сложным?», «Какую помощь от команды/наставника хотелось бы получить?»), ведение индивидуальных или командных дневников проекта.

11. **Наблюдение:** фиксация наставником уровня вовлеченности, характера взаимодействия в группах, проявления инициативы, эмоционального состояния участников.

12. **Итоговую рефлексию:** анкета по завершению курса, оценивающая удовлетворенность, личный рост, сформированность навыков и атмосферу в группе.

Цель диагностического инструментария - обеспечить не только достижение предметных результатов, но и способствовать личностному развитию, формированию устойчивой мотивации к техническому творчеству и созданию комфортной, поддерживающей среды для каждого участника программы.

**Оценочный лист по защите проектов
«Академия нейросетей»**

ФИО Учащегося _____

Критерии оценки защиты проекта

Таблица 2

Показатели	Степень соответствия		
	Соответствует	В целом соответствует	Не соответствует
	2 балла	1 балл	0 баллов
1. Умение выделить цель и задачи исследования (работы)			
2. Умение обосновать актуальность исследования (работы), выделить проблему			
3. Умение представить содержание работы в соответствии с темой и поставленной целью			
4. Умение сделать вывод, владение понятийным аппаратом			
5. Умение следовать алгоритму выступления			
6. Умение устанавливать контакт с аудиторией			
7. Умение привлекать иллюстративный материал (фото, видео, аудио материалы, презентации) для облегчения восприятия слушателями логики изложения			
8. Умение соответствовать регламенту, изложить суть работы в отведенное время			
9. Умение давать аргументированные ответы на вопросы жюри и слушателей			
Сумма баллов по оценке защиты проекта (max=18 баллов)			

2.6. Рабочие программы учебных курсов, дисциплин, модулей

Рабочая программа учебного курса обучающихся по программе дополнительного образования «РобоКод» разработана педагогом дополнительного образования-руководителем детского объединения согласно требованиям современного законодательства.

Программа позволяет получить ученику сформированные умения и навыки работы с xDuino и применять их в практической деятельности, а также инженерные навыки моделирования, конструирования и программирования. Подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами, а также нацеливает на осознанный выбор дальнейшего вида деятельности в техническом творчестве или профессии.

Цель программы: научить учащихся грамотно выражать свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

При реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы, кроме форм очного обучения, возможно использование дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

Особенности организации образовательного процесса:

Организации образовательного процесса по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе осуществляется очно, в группах постоянного состава. Комплексные занятия проходят по комбинированному типу, так как включает в себя повторение пройденного, объяснение нового, закрепление материала и подведение итогов.

Помимо лекций и практических занятий программа предусматривает выставки, конкурсы профессионального мастерства, тестирование.

Выставки, ярмарки, конкурсы профессионального мастерства позволяют продемонстрировать результаты своих трудов за определенный период времени. Это позволяет учащимся критически оценивать свои работы, лучше понять их достоинства и недостатки, что является стимулом для дальнейшего творческого роста.

В программе предусмотрены контрольные часы после изучения каждого блока. На этих занятиях педагог проводит тесты, анкетирование, викторины, выставки с целью выявления качеств знаний, умений, навыков обучающихся.

Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (рабочей программы) «Академия нейросетей» (приложение 1)

2.7. Рабочая программа воспитания. Календарный план воспитательной работы

Рабочая программа воспитания для обучающихся по программе дополнительного образования «Академия нейросетей» разработана педагогом дополнительного образования-Юговой А.А., согласно требованиям современного законодательства.

С 1 сентября 2020 года вступил в силу Федеральный закон от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».

Президент Российской Федерации В.В. Путин отметил, что смысл предлагаемых поправок в том, чтобы «укрепить, акцентировать воспитательную составляющую отечественной образовательной системы». Он подчеркнул, что система образования не только учит, но и воспитывает, формирует личность, передает ценности и традиции, на которых основано общество.

«Воспитание - деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде». (Статья 2, пункт 2, ФЗ № 304)

Рабочая программа воспитания предназначена для всех групп обучающихся по общеобразовательной программе «Академия нейросетей», а также их родителей (законных представителей).

Цель воспитательного процесса:

- создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме;
- обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для жизни.

Задачи воспитательного процесса:

- способствовать умению самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности.

Планируемые результаты:

- формирование у них положительного самовосприятия и чувства своей изначальной ценности как индивидуальности, ценности своей жизни и других людей;

- развитие свойств и качеств личности, необходимых для полноценного межличностного взаимодействия;

- укрепление адаптивности и стрессоустойчивости, оптимизма в отношении к реальности.

Планируемые результаты реализации программы воспитания

- активно включаться в общение и взаимодействие со сверстниками на принципах уважения и доброжелательности, взаимопомощи и сопереживания;

- проявлять положительные качества личности и управлять своими эмоциями в различных (нестандартных) ситуациях и условиях;

- проявлять дисциплинированность, трудолюбие и упорство в достижении поставленных целей;

- оказывать помощь членам коллектива, находить с ними общий язык и общие интересы.

Приоритетные направления воспитания

- поддержка семейного воспитания;

- расширение воспитательных возможностей информационных ресурсов;

- поддержка общественных объединений;

- гражданское, патриотическое, духовное и нравственное воспитание детей;

- популяризация научных знаний среди детей;

- физическое воспитание и формирование культуры здоровья;

- трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.

Формы и технологии проведения воспитательных мероприятий и содержание деятельности, методы воспитательного взаимодействия

Работа с коллективом обучающихся

Работа с коллективом обучающихся детского объединения нацелена на:

- формирование практических умений по организации органов самоуправления этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;

- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала обучающихся в процессе участия в совместной деятельности;

- содействие формированию активной гражданской позиции;

- воспитание сознательного отношения к труду.

Работа с родителями

Работа с родителями обучающихся детского объединения включает в себя:

- организацию системы индивидуальной и коллективной работы (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);
- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение родителей в жизнедеятельность детского объединения (организация и проведение открытых занятий в течение учебного года).

III. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагогов

1. Орехов, А. А. Введение в машинное обучение с помощью Python. Руководство для специалистов по работе с данными / А. А. Орехов, С. Рашка. – М.: Вильямс, 2022. – 544 с. (Аналог: Aurélien Géron. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow).
2. Вандер Плас, Дж. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение / Дж. Вандер Плас. – СПб.: Питер, 2020. – 576 с. (Jake VanderPlas. Python Data Science Handbook).
3. Чоллек, Ф. Глубокое обучение на Python / Ф. Чоллек. – СПб.: Питер, 2021. – 400 с. (François Chollet. Deep Learning with Python).

Методика преподавания и проектный подход:

1. Сафронов, М. В. Проектная деятельность в дополнительном образовании: от идеи до реализации: учебно-методическое пособие / М. В. Сафронов. – М.: Перо, 2021. – 168 с.
2. Робертс, Э. Как научить программированию: методы, идеи и советы / Э. Робертс. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 340 с.

Углубленное изучение инструментов и алгоритмов:

1. Хейлберман, Э. Изучаем pandas: библиотека Python для обработки и анализа данных / Э. Хейлберман. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 466 с.
2. Гудфеллоу, Я., Бенджио, И., Курвиль, А. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвиль. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 652 с.

Официальная документация и онлайн-ресурсы:

1. **Официальная документация:** [Python](#), [NumPy](#), [Pandas](#), [Scikit-learn](#), [TensorFlow](#), [Keras](#).
2. **Платформы для практики и сообщества:** [Kaggle](#), [GitHub](#), [Stack Overflow](#).
3. **Специализированные издания:** Хабрахабр, Towards Data Science на Medium, Open Data Science (ODS).

Список литературы и ресурсов для обучающихся

Стартовый уровень и основы Python:

1. Мэттиз, Эрик. Изучаем Python. Программирование игр, визуализация данных, веб-приложения / Эрик Мэттиз. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2023. – 688 с. (Eric Matthes. Python Crash Course).
2. Свейгарт, Эл. Автоматизация рутинных задач с помощью Python: практическое руководство для начинающих / Эл Свейгарт. – СПб.: Питер, 2021. – 592 с. (Al Sweigart. Automate the Boring Stuff with Python).

Интерактивный курс: Stepik: «Поколение Python».

Введение в анализ данных и машинное обучение:

1. Грас, Дж. Data Science. Наука о данных с нуля / Дж. Грас. – 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 336 с. (Joel Grus. Data Science from Scratch).

Визуальное введение: 3Blue1Brown: «Нейронные сети» (серия видео на YouTube).

Практические руководства и онлайн-курсы:

1. **Kaggle Learn:** Бесплатные микро-курсы на платформе Kaggle: Python, Введение в машинное обучение, Data Visualization. Идеально подходят для самостоятельной практики.

2. **Stepik / Coursera:** Курсы от НИУ ВШЭ, Computer Science Center и других организаций по основам программирования и анализу данных.

Справочные онлайн-ресурсы:

1. **W3Schools: Python Tutorial** (<https://www.w3schools.com/python/>) – простые и наглядные примеры кода.

2. **Real Python** (<https://realpython.com/>) – статьи и туториалы на английском языке.

IV. ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной программы «Академия нейросетей»

Таблица 1

№ п/п	дата		Кол-во часов	время	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1-2		Вводное занятие. Введение в ИИ и машинное обучения. Прогнозирование целей на период обучения	2		групповая		Педагогическое наблюдение
3-4		Настройка рабочего окружения. Основы Python для анализа данных (NumPy)	2		групповая		Педагогическое наблюдение
5-6		Библиотека Pandas: загрузка и базовые операции с данными	2		групповая		Педагогическое наблюдение
7-8		Визуализация данных с Matplotlib и Seaborn	2		групповая		Педагогическое наблюдение
9-10		Введение в математические основы ML: линейная алгебра и статика в коде	2		лекция		Выполнение тестовых заданий. Педагогическое наблюдение
11-12		Предобработка данных (Data Preprocessing): пропуски, выбросы, кодирование	2		Лекция - беседа		Педагогическое наблюдение
13-14		Feature Engineering, нормализация и скейлирование данных	2		Комбинир.занятие		Педагогическое наблюдение

15-16		Разведочный анализ данных (EDA) на реальном наборе	2		Комбинир.занятие		Педагогическое наблюдение. Устный опрос.
17-18		Контрольная работа по основам Python и анализу данных	2		Комбинир.занятие		Педагогическое наблюдение. Устный опрос.
19-20		Основа Работы с Git для проектной деятельности	2		Комбинир.занятие		Педагогическое наблюдение. Устный опрос.
21-22		Работа над проектом: выбор темы, датасета, первичный EDA	4		Комбинир.занятие		Педагогическое наблюдение. Устный опрос.
23-24		защита первого этапа проекта: презентация гипотезы и результатов EDA	4		Комбинир.занятие		Педагогическое наблюдение. Устный опрос.
25-26		Промежуточная аттестация по модулю	4		Комбинир.занятие		Педагогическое наблюдение. Устный опрос.
		ИТОГО:	36				
27-28		Введение в обучение с учителем. Линейная регрессия.	2		Практическое занятие		Готовая программа
29-30		Метрики качества для регрессии. Валидация и переобучение	2		Практическое занятие		Готовое изделие

31-32	Логистическая регрессия и метрики качества для классификации.	2		Комбинир.занятие		Педагогическое наблюдение. Устный опрос.
33-34	Решающие деревья. Принцип работы и настройка	2		Практическое занятие		Готовая программа
35-36	ансамблевые методы: Bagging (Random Forest)	2		Практическое занятие		Готовое изделие
37-38	Ансамблевые методы: Boosting (Gradient Boosting, обзор XGBoost).	2		Комбинир.занятие		Педагогическое наблюдение. Устный опрос.
39-40	Метод k-ближайших соседей (k-NN) и метод опорных векторов (SVM).	2		Практическое занятие		Готовая программа
41-42	Подбор гиперпараметров и создание конвейеров (Pipeline).	2		Практическое занятие		Готовое изделие
43-44	Обучение без учителя: кластеризация (K-Means).	2		Комбинир.занятие		Педагогическое наблюдение. Устный опрос.
45-46	Обучение без учителя: снижение размерности (PCA)	2		Практическое занятие		Готовая программа
47-48	Контрольная работа по алгоритмам классического ML	2		Практическое занятие		Готовое изделие
49-52	Работа над проектом: интеграция ML-моделей, сравнение и оптимизация	8		Практическое занятие		Письменный опрос
53-56	Защита второго этапа проекта: презентация работающего прототипа ML-модели.	8		Практическое занятие		Письменный опрос

57-58		Промежуточная аттестация по модулю 2.	4		Комбинир.занятие		Педагогическое наблюдение. Устный опрос.
		ИТОГО:	52				
Модуль 3. Нейронные сети и финальная реализация проекта							
59-60		Введение в нейронные сети. Искусственный нейрон и MLP. Фреймворк Keras/TensorFlow	2		Практическое занятие		Готовая программа
61-62		Обучение нейронной сети: функции потерь, оптимизаторы, backpropagation.	2		Комбинир.занятие		Педагогическое наблюдение. Устный опрос.
63-64		Переобучение в нейросетях. Методы регуляризации (Dropout, L2)	2		Практическое занятие		Готовая программа
65-66		Сверточные нейронные сети(CNN) для компьютерного зрения	2		Практическое занятие		Готовое изделие
67-68		Трансферное обучение и аугментация данных	2		Комбинир.занятие		Педагогическое наблюдение. Устный опрос.
69-70		Основы обработки естественного языка (NLP). Векторизация текста	2		Практическое занятие		Готовая программа
71-72		Реккурентные сети (RNN, LSTM) для работы с последовательностями. Обзор архитектур.	2		Практическое занятие		Готовое изделие
73-74		Контрольная работа по основам нейронных сетей.	2		Комбинир.занятие		Педагогическое наблюдение. Устный опрос.

75-80		Работа над проектом: реализация и тестирование нейросетевого подхода или финальная доработка классических моделей	12		Практическое занятие		Готовая программа
81-84		Деплой и презентация результатов: создание веб-интерфейса (Streamlit) и документации.	8		Практическое занятие		Готовое изделие
85-88		Подготовка финальной презентации и отчёта по проекту.	8		Комбинир.занятие		Педагогическое наблюдение. Устный опрос.
89-90		Предзащита проектов. Репетиция выступления.	4		Практическое занятие		Готовая программа
91-92		Финальная защита выпускных проектов. Итоговая аттестация.			Практическое занятие		Готовое изделие
		Итого:	56				
		ИТОГО	144				