

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Лизунова Лариса Рейновна

Должность: Проректор по образовательной деятельности и информатизации

Дата подписания: 04.09.2025

Уникальный программный ключ:

2df9c6861881908afc45bec7d3c3932fa758d4b545fa3be46a642db74e588dff

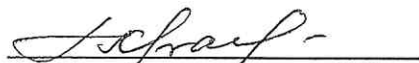
Министерство просвещения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет»

Центр дополнительного образования «Дом научной коллаборации им. А.А.Фридмана»

«СОГЛАСОВАНО»



Директор института ДО
Н.А. Красноборова

« 15 » сентября 2025 г.

«УТВЕРЖДАЮ»



и.о. ректора А.Н. Сарапулов

« 15 » сентября 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА

«Математические методы в искусственном интеллекте»

Направление программы - естественнонаучное

Возраст обучающихся - 16-18 лет

Объем – 36 часов

г.Пермь

2025

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа разработана в Центре дополнительного образования "Дом научной коллаборации им. А.А.Фридмана" в соответствии с приложением 1.2 к лицензии на ведение образовательной деятельности от 01.07.2016 г. № 2239 "Дополнительное образование детей и взрослых".

Разработчик:

Олехов А.А., старший преподаватель кафедры высшей математики и методики обучения математике ПГГПУ.

Рецензент:

Скорнякова А.Ю., декан математического факультета ПГГПУ.

Аннотация

Программа предполагает изучение математических методов, применяемых в машинном обучении и анализе данных. С помощью библиотек Python (Pandas, TensorFlow, NumPy и др.) осуществляется знакомство с основами работы с большими данными и построением искусственных нейронных сетей в области числовых данных, изображений и звуков. В ходе обучения рассматриваются варианты решения задач регрессии, классификации, детекции объектов, обработки естественных языков. Результатом работы учащихся является самостоятельно спланированный и реализованный проект искусственной нейронной сети, встроенной в удобную для пользователя оболочку (например, приложение для смартфона, веб-сайт или чат бот в мессенджере), а также план проекта искусственного интеллекта для его дальнейшей самостоятельной реализации.

Педагогическая целесообразность программы заключается в сочетании теоретических занятий с практикой: значительная часть курса отводится на работу с практическими заданиями и разбор конкретных кейсов.

Программа «**Математические методы в искусственном интеллекте**» разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р.
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации «О направлении информации» от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
- Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 N 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» (Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ).
- Приказ Министерства науки и высшего образования 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».
- Устав ПГГПУ.
- Локальные нормативные акты ПГГПУ.

Наполняемость групп: 10-12 человек.

Режим занятий: 3 академических часа в неделю.

1. Цель и задачи образовательной программы

Цель программы: вовлечение учащихся в проектно-исследовательскую деятельность, формирование у них базовых компетенций в области машинного обучения и проектных умений.

Задачи программы:

Обучающие:

- формирование у учащихся необходимой базы теоретических знаний, относящихся к искусственному интеллекту, глубокому изучению нейронных сетей на языке Python (фреймворки TensorFlow, Torch и т.д.), общей терминологии;
- Формирования навыков осуществления полного цикла разработки IT инструментов;
- ознакомление с основными инструментами и принципами дистанционной командной работы;
- обучение приемам работы с современными цифровыми инструментами для ведения проектно-исследовательской деятельности;
- формирование навыков самостоятельной постановки цели и задач исследования, выбора оптимальной методики проведения исследования;
- формирование навыков анализа и интерпретации результатов исследований;
- приобретение навыков проектно-исследовательской деятельности, формирование и развитие творческих способностей учащихся.

Развивающие:

- формирование критического мышления, креативного мышления;
- получение навыков эффективной коммуникации, кооперации;
- расширение словарного запаса;
- способствование развитию памяти, внимания, мышления, изобретательности;
- развитие алгоритмического мышления при выполнении сложных задач;
- формирование интереса к математике и программированию;
- формирование умения практического применения полученных знаний.

Воспитательные:

- воспитание аккуратности и дисциплинированности при выполнении работ различного назначения;
- формирование положительной мотивации к трудовой деятельности, подкрепление положительного опыта;
- способствование формированию опыта совместного и индивидуального интеллектуального творчества при выполнении командных заданий, культуры командной работы.

2. Прогнозируемые результаты и способы их проверки

Личностные результаты:

- личностное и предпрофессиональное самоопределение через познавательную мотивацию к получению профессий, связанных с искусственным интеллектом и через познавательный интерес к достижениям в области машинного обучения;
- построение дальнейшей индивидуальной образовательной траектории через получение представления о перспективных направлениях машинного обучения интеллектуальных систем;
- осознание стратегической важности для государства, общества и для своего будущего развития машинного обучения интеллектуальных систем;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- умение критического восприятия информации и избирательности её восприятия;

- осмысление мотивов своих действий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах.

Метапредметные результаты:

- формировать универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные, коммуникационные), обобщенные способы информационной деятельности при использовании информационных технологий;
- развить познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности путем освоения и использования методов и средств технологий искусственного интеллекта;
- приобрести опыт использования технологий искусственного интеллекта в индивидуальной, групповой и коллективной учебно-познавательной деятельности.

Предметные результаты

- иметь необходимую базу теоретических знаний о методах обучения нейронных сетей, основах работы облачной среды для программирования google colab и использовании удаленных вычислительных графических процессоров.
- владеть терминологией машинного обучения;
- уметь манипулировать базовыми понятиями машинного обучения;
- иметь представление о различных подходах к моделированию интеллектуальной деятельности;
- иметь представление о возможностях и перспективах машинного обучения систем искусственного интеллекта, об основных подходах;
- приводить примеры типовых задач;
- иметь представление о проблемах машинного обучения;
- знать математические методы машинного обучения;
- приводить примеры решения различных задач с использованием нейронных сетей;
- иметь представление о перспективных направлениях моделирования интеллектуальной деятельности;
- уметь обучать готовые нейронные сети при проведении компьютерных экспериментов;
- уметь проектировать нейронные сети при проведении компьютерных экспериментов;
- иметь представление об организации исследовательской работы;
- иметь опыт работы с современными цифровыми инструментами для обработки массивов данных, групповой дистанционной проектно-исследовательской работы, знать области применения, характеристики исследовательских методов;
- иметь навыки самостоятельного поиска научных сведений в печатных и цифровых литературных источниках и их последующего анализа, классификации, составления личного и коллективного архива тематической литературы;
- уметь пользоваться открытыми информационными ресурсами сети internet, базами данных;
- уметь организовывать проектно-исследовательскую деятельность;

- уметь применять творческие способности при решении нестандартных задач;
- уметь анализировать и обобщать полученные результаты, формулировать конкретные выводы;
- владеть приемами представления научных данных в виде знаково-символьных конструкций, визуализаций, информативных и удобных для восприятия;
- уметь грамотно подбирать и обрабатывать иллюстративный материал для представления результатов исследований;
- иметь опыт публичных выступлений, докладов, обсуждений результатов работы, презентаций проектов.

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение ставить задачу и формировать ее приоритет;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение адекватно соотносить планируемые результаты деятельности и способы их достижения;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- способность проявлять познавательную инициативу в сотрудничестве;
- умение решать проблемы творческого характера в различных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- развить познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности при проведении компьютерных экспериментов по машинному обучению;
- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- приобрести опыт машинного обучения интеллектуальных систем в индивидуальной, групповой и коллективной учебно-познавательной деятельности.
- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация
- проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Коммуникативные компетенции:

- организовывать дистанционной учебное сотрудничество и совместную деятельность с преподавателем и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов;
- формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Софт-компетенции:

- умение донести свою мысль до собеседников, аргументировать идеи решения поставленных задач;
- способность работать в команде;
- способность описывать результат проекта по критериям: соответствие поставленным задачам, открывающиеся возможности и границы применения.

Хард-компетенции:

- уверенная работа с требуемыми для реализации проекта цифровыми ресурсами;

Методы обучения:

- проблемные (методы проблемного изложения)
- исследовательские – обучающиеся сами получают новые знания различными способами, в т.ч. эксперимент;
- практические (упражнения, задачи, с использованием профильного программного обеспечения);
- словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы, цифровых источников);
- наглядные (демонстрация мультимедийных материалов, презентаций, схем и т.д.);
- эвристические (частично-поисковые) — обучающимся предоставляется возможность выбора вариантов;
- иллюстративно-объяснительные.

Методическое обеспечение программы

- учебно-тематический план;
- календарный график занятий;
- теоретический материал по изучаемым темам;
- инструкции по технике безопасности и правилам поведения в учреждении;
- методическая литература для педагогов.
- учебные презентации по темам;
- материалы для практических и самостоятельных заданий;

Формы организации образовательного процесса – групповая и индивидуальная формы. Используется очная форма с применением дистанционных образовательных технологий (возможности корпоративной платформы Microsoft Teams).

Формы проведения занятий:

- мастер-классы
- лабораторно-практические работы, в т.ч. эксперименты
- беседы
- решение кейсов
- проектирование.

Формы организации учебного занятия:

Форма организации деятельности групповая, при этом отдельные вопросы и ошибки рассматриваются в индивидуальном порядке с каждым обучающимся, исходя из особенностей каждого обучающегося в усвоении пройденного материала. Первая часть занятия предполагает получение обучающимся нового материала. Вовремя второй части занятия обучающийся пытается самостоятельно реализовать полученную теоретическую базу в рамках собственного проекта. Оценка результатов производится коллективно всей группой.

Учебно-методические средства обучения

Для реализации программы используются следующие средства обучения:

- специализированная литература по искусственному интеллекту;
- техническая документация к библиотекам языка программирования Python;
- фото- и видеоматериалы, иллюстрирующие работу искусственных нейронных сетей;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактические, справочные и информационные материалы;
- компьютерное и видеооборудование для создания и обучения искусственных нейронных сетей
- электронные инструкции и справочные материалы;
- Интернет-ресурсы (обучающие видео, статьи, электронные материалы).

Педагогические технологии

В процессе обучения по данной программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого обучающегося, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

Виды контроля

- **вводный контроль** – перед началом работы, для проверки исходных знаний;
- **текущий контроль** – на каждом занятии (фронтальный опрос);
- **итоговый контроль** – защита проекта.

Формы проверки результатов

- наблюдение за школьниками в процессе работы;
- выполнение практических заданий по текущим темам;

Формы подведения итогов

- защита проекта.

Промежуточная и итоговая аттестация

Промежуточная аттестация проводится регулярно после изучения тем и включает:

- **небольшие тесты** после теоретических блоков (Техника безопасности; роль математики в анализе данных; принципы работы нейронных сетей; обработка графических данных нейронными сетями; разработка оболочки для пользователей с внедрением нейронной сети и др.);
- **практические работы;**
- **самооценку и групповое обсуждение** (рефлексию), где обучающиеся вместе с педагогом анализируют полученные результаты.

Итоговая аттестация проводится в форме защиты проекта.

В качестве проекта может выступать:

- презентация итоговой работы с описанием созданного продукта.

Форма защиты проекта – групповая; допускается индивидуальная форма защиты.

Требования к проекту

Структура проектной работы в форме презентации/ творческой работы с презентацией должна содержать следующие части:

- титульный лист (слайд);
- содержание (структура проектной работы);
- актуальность, цель, задачи,
- теоретические обоснования проекта;
- практическая / экспериментальная часть;
- заключение;
- список используемых источников;
- приложения.

Титульный лист (титульный слайд). Указывается полное название учебного заведения, название работы, сведения об авторе, место выполнения работы.

Содержание оформляется в соответствии со структурой проектной работы.

Актуальность отражает значимость, необходимость выполнения проекта; **цель** - это желаемый результат выполняемого проекта, а **задачи** — это конкретные действия обучающегося в рамках проекта, которые необходимо выполнить для достижения цели.

Теоретические обоснования проекта:

- характеристика существующей ситуации по теме проекта, описание существующей проблемы с указанием, почему эту проблему нужно решить;
- описание направлений решения проблемы
- анализ предыдущих попыток решения проблемы (каким образом данная проблема решалась до проектной деятельности обучающегося);
- литературный обзор, посвященный решению проблемы (при необходимости).

Практическая/ экспериментальная часть: это раздел, в котором автор демонстрирует, насколько хорошо он усвоил теорию и может применять полученные знания на практике; это основание для формулировки результатов проекта.

Заключение – это итог работы, суть которой должна быть понятна без чтения основной части. Заключение содержит формулировку кратких выводов по задачам, обращает внимание на достижение цели и выполнение поставленных задач.

Список используемых источников располагается в алфавитном порядке и нумеруется.

Приложение должно содержать сам продукт или его фото, макет, может содержать эскизы продукта проекта, чертежи графики и т.п.

Проект и презентация должны быть авторскими.

Требования к защите проекта

Защита проекта обучающегося должна соответствовать следующим **критериям:**

• **Убедительность и чёткость изложения материала:**

- 0 – изложение материала бессистемное, нечёткое, отсутствие владения материалом;
- 1 – изложение структурировано, но доклад только зачитывается (или доклад не зачитывается, но изложение не структурировано);
- 2 – изложение структурированное, доклад не зачитывается, а рассказывается; есть недочёты в логической или эмоциональной убедительности;
- 3 – доклад излагается свободно, без зачитывания (с незначительной опорой на текст), структурировано, логически и эмоционально убедительно.

• **Грамотность речи, владение специальной терминологией (проектные термины (цель, задачи, гипотеза, актуальность, результат):**

- 0 – речь безграмотна, специальной терминологией не владеет;
- 1 – есть ошибки в изложении материала, плохо владеет специальной терминологией;
- 2 – речь в целом грамотная, владеет специальной терминологией, допускает незначительные ошибки;
- 3 – речь грамотная, свободно владеет специальной терминологией по проблеме проекта.

• **Качество демонстрационного материала (презентация + продукт):**

- 0 – демонстрационный материал отсутствует полностью;
- 1 – представленный демонстрационный материал не используется в докладе (или используется, но он плохо оформлен);
- 2 - представленный демонстрационный материал в докладе используется, но есть отдельные претензии к оформлению;

3 - представленный хорошо оформленный демонстрационный материал используется в докладе, автор проекта прекрасно ориентируется в нем.

• **Качество ответов на вопросы:**

- 0 – не может ответить на задаваемые вопросы;
- 1 – не может четко ответить на большинство вопросов;
- 2 – отвечает на большинство вопросов;
- 3 — отвечает на все вопросы убедительно и аргументировано.

Защита проекта

Защита проекта проводится в форме публичного выступления. На защиту проектов отводится последнее занятие в рамках данной программы.

Регламент: 5-7 минут на выступление и 1-3 минуты на вопросы преподавателя (комиссии).

Защита проекта считается успешной при получении определенного количества баллов (согласно критериям защиты проектов, представленных выше).

План выступления на защите проекта:

1. Приветствие.
2. Актуальность, цель, задачи проекта.
3. Основные этапы проекта.
4. Краткие положения теоретической части.
5. Описание практической/ экспериментальной части проекта (характеристика проектного продукта).
6. Заключительные положения + самоанализ успешности проектной работы, перспективы развития проекта.
7. Ответы на вопросы преподавателя (комиссии).

3. Учебно-тематический план

№п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы работы и оценки результата
		Всего	Теория	Практика	
1.	Роль математики в анализе данных. Основные понятия описательной статистики.	3	1	2	Групповая работа. Инструктаж по ТБ
2.	Принципы работы нейронных сетей. Полносвязные нейронные слои.	3	1	2	Групповая работа.
3.	Обработка графических данных с помощью нейронных сетей. Сверточные слои. Задачи классификации.	6	2	4	Групповая работа. Выбор темы проекта
4.	Разработка оболочки для пользователей с внедрением нейронной сети	3	1	2	Групповая работа. (разработка схемы эксперимента).

5.	Работа над собственным проектом. Задача обучения нейронной сети классификации визуальных объектов с интеграцией в удобный для пользователя интерфейс.	9	0	9	Групповая работа.
6.	Детектор объектов YOLO. Принцип работы, возможности, использование.	6	1	4	Групповая работа.
7.	Работа над собственным проектом. Задача создания виртуального собеседника с возможностью распознавания объектов на отправленном фото и текстовым описанием фото.	3	1	2	Групповая работа.
8.	Защита проекта	3	1	3	Групповая работа Индивидуальная работа
Итого:		36	8	28	

Календарный учебный график

Наименование компонента программы	Порядковые номера месяцев обучения			Всего часов
	1	2	3	
Роль математики в анализе данных. Основные понятия описательной статистики.	Л2П1			6
Принципы работы нейронных сетей. Полносвязные нейронные слои.	Л2П1			6
Обработка графических данных с помощью нейронных сетей. Сверточные слои. Задачи классификации.	Л2П4	Л1П2		4
Разработка оболочки для пользователей с внедрением нейронной сети Работа над собственным проектом. Задача обучения нейронной сети классификации визуальных объектов с интеграцией в удобный для		П3		6

пользователя интерфейс.				
Детектор объектов YOLO. Принцип работы, возможности, использование.		Л3П3	П9	4
Работа над собственным проектом. Задача создания виртуального собеседника с возможностью распознавания объектов на отправленном фото и текстовым описанием фото.		Л4П4		6
Защита проектов			П3	4
Итого:	12	12	12	36

5. Содержание тем программы

Название раздела/темы	Формы работы и оценки результата
Тема 1. Роль математики в анализе данных. Основные понятия описательной статистики.	В рамках данного занятия учащиеся знакомятся с базовыми понятиями описательной статистики. Знакомятся с наблюдением и экспериментом, как основными методами научной работы. Совместно с преподавателем проводится обработка готовых данных с целью выяснения математических закономерностей. Обсуждается важность правильной визуализации данных после их обработки.
Тема 2. Принципы работы нейронных сетей. Полносвязные нейронные слои.	В рамках данной темы учащиеся знакомятся с базовыми понятиями машинного обучения. Начиная с биологической интерпретации нейрона, учащиеся плавно переходят к его математической модели, модели нейронных слоев, их функциями и способам обучения. Учащиеся знакомятся со средой для разработки «Google colab». Совместно с преподавателем осуществляется написание модели нейронной сети для распознавания цифр на рисунках.
Тема 3. Обработка графических данных нейронными сетями. Сверточные слои. Задачи классификации	В данной теме учащиеся знакомятся с методами представления цветных изображений в цифровом виде. Происходит знакомство с методами аугментации данных, принципами работы сверточных слоев нейронных сетей, слоев для отключения нейронов и слоев нормализации данных. Совместно с преподавателем осуществляется написание сверточной нейронной сети для классификации изображений.
Тема 4. Разработка оболочки для пользователей с внедрением	В рамках данного занятия учащиеся знакомятся с библиотеками Python для написания ботов, принципами написания бота для Telegram, методами внедрения предобученных нейронных сетей в telegram-бот. Совместно с преподавателем происходит написание Telegram-бота для распознавания изображений с внедрением в него нейронной сети,

нейронной сети.	написанной на предыдущем занятии.
Тема 5. Работа над собственным проектом. Задача обучения нейронной сети классификации визуальных объектов с интеграцией в удобный для пользователя интерфейс.	Учащиеся знакомятся с основными этапами проектной разработки, методологиями ведения проектной деятельности. Разрабатывают собственный проект, используя изученные ранее темы. В результате у учащихся должен получиться телеграм-бот, распознающий объект, находящийся на отправленной в него фотографии. Например, определение заболевания легких по снимку флюорографии, определении болезни растений и т.д. Продукт должен выявлять закономерности, которые недоступны глазу неподготовленного человека, тем самым принося социальную пользу.
Тема 6. Детектор объектов YOLO. Принцип работы, возможности, использование.	позволяющими не только распознавать изображения, но и находить на изображениях некоторые объекты и классифицировать их. Подробно рассматривается нейронная сеть YOLO, пропускающая изображение через сверточную нейронную сеть, делящая его на квадраты и для каждого квадрата предсказывающая вероятность центра какого либо объекта. После получения опыта использования этой нейронной сети учащиеся создают свои проекты наподобие следующих: прогнозирования урожая путем подсчета количества плодов (рис. 11), мониторинга проходимости торговых точек, путем нахождения людей и др. После выполнения задуманных проектов учащимся предлагается задача составления текстового описания картинки по найденным объектам. Здесь появляется необходимость изучения языковых моделей и следующей темы программы «Рекуррентные нейронные сети». Данная тема включает в себя методы работы с нейронными сетями «Object detection».
Тема 7. Принцип работы рекуррентных нейронных сетей в задачах обработки естественного языка. Модели GRU, LSTM. Использование и настройка RUGPT3.	В данной теме рассматриваются идеи обработки естественного языка с помощью рекуррентных нейронных сетей. Учащиеся знакомятся с принципами работы моделей GRU и LSTM. Путем интеграции и настройки предобученной нейронной сети RUGPT3 в телеграм бот создается виртуальный собеседник.
Тема 8. Работа над собственным проектом. Задача создания виртуального	В данной теме учащиеся настраивают интегрируют в телеграм бот нейронную сеть YOLO и RUGPT3, преобразуют выходную информацию YOLO в предложения и передают в RUGPT3, в результате чего получают проект уникального виртуального собеседника с возможностью распознавания объектов на отправленном фото и

собеседника с возможностью распознавания объектов на отправленном фото и текстовым описанием фото.	текстовым описанием фото.
---	---------------------------

6. Условия реализации программы

Кадровые условия реализации программы

Комплектование образовательной организации педагогическими, руководящими и иными работниками, соответствующими квалификационным характеристикам по соответствующей должности.

Требования к кадровым ресурсам:

- знание возрастной педагогики и психологии;
- опыт работы с детьми;
- опыт реализации и управления проектами;
- знание современных средств оценивания;
- непрерывность профессионального развития педагога.

Компетенции педагогического работника, реализующего основную образовательную программу:

- обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также самомотивирования обучающихся;
- осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных информационно-поисковых технологий;
- организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся, выполнение ими индивидуального проекта;
- уметь интерпретировать результаты достижений обучающихся;
- ориентироваться в современных методах исследования;
- иметь навыки работы с современными цифровыми инструментами проектно-исследовательской деятельности;
- владеть общими навыками ведения проектно-исследовательской деятельности;
- иметь базовые навыки программирования на языке Python;
- иметь навыки работы с библиотеками Python: TensorFlow, NumPy, Torch, Pandas, Telebot.

7. Мониторинг результативности

Качество реализации дополнительной общеобразовательной программы отслеживается при помощи **мониторинга результативности образовательной деятельности обучающихся.**

Цель мониторинга – оценить, насколько обучающиеся освоили основные знания и навыки.

Задачи мониторинга:

- формирование самооценки собственных достижений обучающихся;
- объективный анализ деятельности обучающихся в рамках программы;
- оценка эффективности работы педагога;
- оценка качества образовательного процесса, выявление недостатков и внесение

корректировок в содержание и организацию образовательного процесса.

Мониторинг результативности проводится один раз (во время последнего или предпоследнего занятия).

Для достижения указанной цели и решения задач предлагаются следующие методики:

1. «График моих достижений». Напротив каждого достижения обучающийся ставит балл, где 1 означает отсутствие данного достижения, а 5 – навык полностью сформирован.

	Навыки и достижения	Баллы				
	Освоил теоретический материал по темам и разделам (могу ответить на вопросы педагога)					
	Знаю специальные термины, используемые на занятиях					
	Научился использовать полученные на занятиях знания в практической деятельности					
	Умею выполнить практические задания (упражнения, задачи, опыты и т.д.), которые дает педагог					
	Научился самостоятельно выполнять творческие задания					
	Умею воплощать свои творческие замыслы					
	Могу научить других тому, чему научился сам на занятиях					
	Научился сотрудничать с ребятами в решении поставленных задач					
	Научился получать информацию из разных источников					
	Мои достижения в результате занятий					

2. Карта самооценки обучающихся и оценки педагогом компетентности обучающихся. Данная методика позволяет обучающимся фиксировать собственное продвижение в ходе реализации ДООП. Кроме этого, по данной методике можно отследить эффективность деятельности педагога.

Тема, раздел	Что мною сделано?	Мои успехи и достижения	Над чем мне надо работать?

3. Кроме представленных методик, педагог может самостоятельно оценить уровень освоения ДООП согласно следующим критериям:

Уровень ниже заданного – практически не прослеживается: освоение теоретического материала; качество выполнения практических заданий; отсутствует стремление к

самообразованию; обучающийся не умеет формулировать и излагать своё мнение; не принимает участия в групповом или индивидуальном проекте.

Низкий уровень – слабо прослеживается: освоение теоретического материала; качество выполнения практических заданий; стремление к самообразованию минимальное; обучающийся неуверенно формулирует и излагает своё мнение; участие в проекте практически отсутствует.

Средний уровень – удовлетворительно (достаточно хорошо) прослеживается: освоение теоретического материала; качество выполнения практических заданий; проявляется стремление к самообразованию; обучающийся достаточно хорошо формулирует и излагает своё мнение; принимает участие в групповом или индивидуальном проекте.

Высокий уровень – хорошо прослеживается: уверенное освоение теоретического материала; высокое качество выполнения практических заданий; выраженное стремление к самообразованию; обучающийся свободно формулирует и излагает своё мнение; активно и продуктивно участвует в проектной деятельности.

8. Материально-технические условия реализации программы

Аппаратное и техническое обеспечение:

- Ноутбук с вебкамерой;
- Графический планшет.

Программное обеспечение:

При реализации программы используются открытые онлайн агрегаторы данных и онлайн-сервисы для обработки данных и командной проектно-исследовательской работы.

9. Перечень рекомендуемой литературы

Литература:

1. Ali, Zilouchian Intelligent Control Systems Using Soft Computing Methodologies: моногр. / Ali Zilouchian, Mohammad Jamshidi. - Москва: РГГУ, 2018. - 818 с.
2. Amit, Konar Computational Intelligence : Principles, Techniques and Applications / Amit Konar. - Москва: Машиностроение, 2018. - 708 с.
3. Chris, Harris Adaptive Modelling, Estimation and Fusion from Data / Chris Harris, Xia Hong, Qiang Gan. - Москва: РГГУ, 2022. - 451 с.
4. Christopher, M. Bishop Neural Networks and Machine Learning (NATO ASI SERIES SERIES III, COMPUTER AND SYSTEMS SCIENCES) / Christopher M. Bishop. - Москва: РГГУ, 2022. - 761 с.
5. David, J. C. MacKay Information Theory, Inference & Learning Algorithms / David J. C. MacKay. - Москва: СПб. [и др.] : Питер, 2021. - 176 с.
6. Edward, J. Rzepoluck Neural Network Data Analysis Using Simulnet / Edward J. Rzepoluck. - Москва: Высшая школа, 2020. - 760 с.
7. Eric, L. Schwartz Computational Neuroscience / Eric L. Schwartz. - Москва: Мир, 2022. - 125 с.
8. Gerry, Christensen Wireless Intelligent Networking (Artech House Mobile Communications Library) / Gerry Christensen, Robert Duncan, Paul G. Florack. - Москва: РГГУ, 2022. - 698 с.
9. Heinrich, H. Bulthoff Biologically Motivated Computer Vision / Heinrich H. Bulthoff и др. - Москва: Машиностроение, 2020. - 232 с.

Интернет-источники:

1. Платформа для машинного обучения Kaggle. Kaggle.com: сайт. URL: <https://www.kaggle.com/> (дата обращения: 13.11.2025).

2. Документация по использованию Ultralytics YOLO с Python. Ultralytics: сайт. URL: <https://docs.ultralytics.com/ru> (дата обращения: 13.11.2025).

3. Платформа для машинного обучения TensorFlow: сайт. URL: <https://www.tensorflow.org> (дата обращения: 13.11.2025).