

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

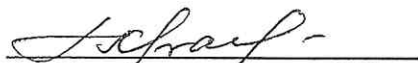
Министерство просвещения Российской Федерации

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.		Л3ПЗ	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			ПЗ	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).