

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 2 с. Каликино
Добровского муниципального округа Липецкой области

Принято на заседании
педагогического совета
МБОУ СОШ № 2 с. Каликино
Протокол № 1
от «27» августа 2024 г.



УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ СОШ № 2 с.Каликино

О.Я. Прилепина

Приказ № 153

от «30» августа 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Математические основы
искусственного интеллекта»
Возраст детей: 14 - 17 лет
Срок реализации: 1 год

с. Каликино

2024 год

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Искусственный интеллект и машинное обучение» разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми актами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 14.07. 2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 № 629);
- Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи СП 2.4. 3648-20 (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28);
- Приказом Минпросвещения России от 03 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Положением о порядке разработки и утверждения общеразвивающих программ дополнительного образования МБОУ СОШ №2 с. Каликино.

Направленность программы - техническая. Предназначена для использования в системе дополнительного образования детей. Обучение по программе создает условия для профессионального самоопределения, развития познавательной активности и творческой самореализации обучающихся.

В основу программы заложен принцип систематичности и последовательности знаний, который заключается в изучении учебного материала в последовательности, отражающей логику технических наук, ход технологического процесса, закономерности формирования технологических умений и соблюдении навыков. Изучение последующего учебного материала строиться на основе усвоения предыдущего. Принцип систематичности и последовательности воплощается в структуре программы и организации образовательного процесса в части систематического повторения и обобщения изученного учебного материала после усвоения отдельных тем и разделов программы; постепенного усложнения практических работ; демонстрации межпредметных связей в решении задач искусственного интеллекта.

Программа позволит составить первичное понимание предметной области, разобраться в классах решаемых задач, используемых методах решения, областях приложения результатов, познакомит с языком программирования Питон и его библиотеками, необходимыми для создания искусственного интеллекта. Освоить этот уровень могут учащиеся с начальным уровнем компетенций по информатике и программированию.

Актуальность программы обусловлена перечнем приоритетов и перспектив научно-технологического развития Российской Федерации, перечисленных в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, где создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта названо в числе приоритетных направлений научно-технологического развития Российской Федерации на ближайшие 10-15 лет. Содержание программы способствует формированию цифровой, технической и технологической грамотности обучающихся, а также позволяет учащимся получить

представление о значимости машинного обучения и искусственного интеллекта в современном мире и с особенностями профессиональной деятельности в этих направлениях.

Новизна программы состоит в том, что она разработана с учетом комплексного подхода, объединяющего основные знания и навыки, которые необходимы специалисту в сфере обработки больших данных: язык Python, математику для анализа данных, алгоритмы и методы машинного обучения, современные нейросетевые архитектуры.

Отличительная особенность программы заключается в деятельностном подходе к обучению и практико-ориентированностью. Деятельностный подход реализуется в организации занятий с использованием активной самостоятельной познавательной деятельности школьника по освоению учебного материала. Практико-ориентированность программы обусловлена большим количеством заданий, направленных на формирование практических умений и навыков в профессиональной деятельности специалиста с сфере Искусственный интеллект.

Основными дидактическими принципами программы являются доступность и наглядность, последовательность и систематичность обучения. Программа основывается на доступности материала и построена по принципу «от простого к сложному». Обучающиеся проходят путь от простого к сложному, с учетом возврата к пройденному материалу на новом, более сложном творческом уровне. Тематика занятий разнообразна, что способствует творческому развитию и самореализации. Обучение строится таким образом, чтобы учащиеся успешно усвоили приемы работы в среде программирования Питон, научились читать и понимать алгоритмы Искусственный интеллект и машинное обучение, а затем и создавать свои для решения практических задач. Таким образом постепенно формируется система специальных навыков и умений, формируется интерес к творчеству и самостоятельной работе.

Педагогическая целесообразность программы состоит в возможности реализации учащимися их интересов в сфере информационных технологий по созданию проектов искусственного интеллекта и машинного обучения, а полученные знания, умения и навыки могут быть направлены на их самоопределение.

В процессе реализации программы учащиеся знакомятся с современными технологиями обработки больших массивов данных, а также развивают практические навыки, в том числе навык постановки мысленного эксперимента.

2. Цель программы: формирование у обучающихся компетенций, позволяющих использовать современные программные средства и алгоритмы для автоматизации рабочих процессов по эффективной обработке больших массивов данных интеллектуальными системами.

Задачи программы

Обучающие:

- формирование представлений о технологии искусственного интеллекта и его месте в современной обществе;
- формирование навыков логического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе;
- формирование компетенций в сфере математического анализа и линейной алгебры, необходимых для анализа данных;
- ознакомление учащихся с алгоритмами и моделями искусственного интеллекта для решения задач машинного обучения средствами языка программирования Питон;

- формирование умений построения нейронных сетей средствами систем программирования для решения задач компьютерного зрения;

Развивающие:

- развитие интереса к информатике и информационным технологиям, и, в частности, к технологии искусственный интеллект и машинное обучение;

- мотивирование к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики

- (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;

- развитие образного, алгоритмического и математического мышления, логических способностей учащихся;

- развитие умения постановки технической задачи, сбора и изучения нужной информации, умение находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел;

- развитие способности к самостоятельной работе;

Воспитательные:

- воспитание усидчивости, умения планировать свою деятельность и доводить ее до конца;

- воспитание интереса к учению;

- формирование творческого подхода к поставленной задаче;

- воспитание мотивации учащихся к изобретательству, созданию собственных программных продуктов;

- формирование представления о том, что большинство задач имеют несколько решений

- формирование профессионального самоопределения, приобщение к социально значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

3. Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты освоения программы «Математические основы искусственного интеллекта» отражают готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на ее основе и в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части *ценности научного познания*:

- ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;

- овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия.

В части *адаптации обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды*:

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

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

- способность действовать в условиях неопределенности, повышать уровень своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение

учиться у других людей, осознавать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

- навык выявления и связывания образов, способность формирования новых знаний, в том числе способность формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать свое развитие;

- умение распознавать конкретные примеры понятия по характерным признакам, выполнять операции в соответствии с определением и простейшими свойствами понятия, конкретизировать понятие примерами, использовать понятие и его свойства при решении задач (оперировать понятиями), а также оперировать терминами и представлениями в области концепции устойчивого развития;

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

- быть готовым действовать в отсутствие гарантий успеха.

Метапредметные результаты освоения программы «Математические основы искусственного интеллекта» отражают овладение учащимися *универсальными учебными познавательными действиями*:

1) базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

- с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях;

- предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;

- выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов;

- делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;

- самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев);

2) базовые исследовательские действия:

- оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования (эксперимента);

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;

- прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах;

3) работа с информацией:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;

- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

- находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надежность информации по критериям, предложенным педагогическим работником или сформулированным самостоятельно;
- эффективно запоминать и систематизировать информацию.

Овладение *универсальными учебными коммуникативными действиями*:

1) общение:

- воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в соответствии с целями и условиями общения;
- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

2) совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной задачи;
- уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия;
- сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчета перед группой.

Овладение *универсальными учебными регулятивными действиями*:

1) самоорганизация:

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

2) самоконтроль:

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план ее изменения;
- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретенному опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;

- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям;
- 3) эмоциональный интеллект:
 - различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;
 - выявлять и анализировать причины эмоций;
- 4) принятие себя и других:
 - осознанно относиться к другому человеку, его мнению;
 - признавать свое право на ошибку и такое же право другого;
 - принимать себя и других, не осуждая;
 - открытость себе и другим;
 - осознавать невозможность контролировать все вокруг.

Предметными результатами освоения программы «Математические основы искусственного интеллекта» являются:

- умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;
- умение оперировать понятиями: случайный опыт (случайный эксперимент), элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, случайное событие, вероятность события; умение находить вероятности случайных событий в опытах с равновероятными элементарными событиями; умение решать задачи методом организованного перебора и с использованием правила умножения; умение оценивать вероятности реальных событий и явлений, понимать роль практически достоверных и маловероятных событий в окружающем мире и в жизни; знакомство с понятием независимых событий; знакомство с законом больших чисел и его ролью в массовых явлениях;
- владение основными понятиями: информация, передача, хранение и обработка информации, алгоритм, модель, цифровой продукт и их использование для решения учебных и практических задач; умение оперировать единицами измерения информационного объема и скорости передачи данных;
- умение кодировать и декодировать сообщения по заданным правилам; понимание основных принципов кодирования информации различной природы: текстовой (на углубленном уровне: в различных кодировках), графической, аудио;
- владение понятиями: высказывание, логическая операция, логическое выражение; умение записывать логические выражения с использованием дизъюнкции, конъюнкции и отрицания, определять истинность логических выражений, если известны значения истинности входящих в него переменных, строить таблицы истинности для логических выражений; записывать логические выражения на изучаемом языке программирования;
- развитие алгоритмического мышления как необходимого условия профессиональной деятельности в современном обществе; понимание сущности алгоритма и его свойств;

- создавать и отлаживать программы на языке программирования Python, реализующие несложные алгоритмы обработки числовых данных с использованием циклов и ветвлений; умение разбивать задачи на подзадачи, использовать константы, переменные и выражения различных типов (числовых, логических, символьных);
- владение умениями и навыками использования информационных и коммуникационных технологий для поиска, хранения, обработки и передачи и анализа различных видов информации;
- умение выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей (таблицы, схемы, графики, диаграммы) с использованием соответствующих программных средств обработки данных;
- умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования; оценивать адекватность модели моделируемому объекту или процессу; представлять результаты моделирования в наглядном виде;
- сформированность представлений о сферах профессиональной деятельности, связанных с информатикой, программированием и современными информационно-коммуникационными технологиями, основанными на достижениях науки и IT-отрасли;

В результате освоения программы «Искусственный интеллект и машинное обучение» ученик должен:

иметь представление:

- о возможностях технологии искусственного интеллекта и алгоритмах машинного обучения;
- о номенклатуре программных средств и инструментах математического аппарата для решения конкретных задач искусственного интеллекта;
- о современных отраслях и профессиях, использующих технологии искусственного интеллекта и алгоритмы машинного обучения;

уметь:

- применять инструменты математического аппарата и языка программирования Python для анализа данных;
- использовать библиотеки для обработки и визуализации данных;
- выбирать, обучать и тестировать модели искусственного интеллекта для решения задач машинного обучения на Python;
- строить нейронные сети в библиотеке для решения задач компьютерного зрения;
- решать практические задачи в рамках проектов.

4. Учебный план

№ п/п	Наименование учебного курса	Количество часов	Формы промежуточной аттестации
1.	Искусственный интеллект		Презентация практических работ.
	ИТОГО:	40	-

5. Календарный учебный график.

Продолжительность учебного года:

Начало учебных занятий – 01 сентября

Конец учебных занятий – 30 июня

Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Продолжительность занятий:

Продолжительность занятий в группах – 45 минут.

Перерыв между занятиями – 10 минут.

Режим работы учреждения в период школьных каникул:

Занятия по программе проводятся один раз в неделю по расписанию, утвержденному директором МБОУ СОШ № 2 с. Каликино. в том числе составленному на период осенних, весенних и летних каникул.

Количество учебных недель – 40.

6. Содержание изучаемых учебных курсов.

Введение в технологию искусственного интеллекта и основы программирования на Python (9 часов)

Тема 1. Знакомство с технологией ИИ

Теория. Понятия ИИ (artificial intelligence, AI). Роль ИИ в современном мире. Исторический обзор исследований в области искусственного интеллекта. Современные направления внедрения прикладных интеллектуальных систем. Перспективы развития искусственного интеллекта. Машинный интеллект и робототехника. Отличия экспертного ИИ и машинного обучения. Слабый искусственный интеллект. Сильный искусственный интеллект. Роль данных при разработке алгоритмов искусственного интеллекта или машинного обучения.

Профессии в области Data Science и искусственного интеллекта: Data инженер, аналитик данных, инженер машинного обучения, Data сайентист.

Практика. Практическая работа 1. «Введение в машинное обучение. Профессия Дата сайентист»

Тема 2. Введение в язык программирования Python. Основные конструкции

Теория. Роль программирования в машинном обучении. История, особенности и преимущества языка программирования Python. Классификация языков по способам исполнения: компилируемые и интерпретируемые. Среда разработки (IDE) для машинного обучения: Google Collab и Jupyter Lab. Дистрибутив Anaconda для научных вычислений, включая науки о данных и машинное обучение.

Знакомство со структурой программы на языке Python. Функция как минимальная единица программы на Python. Виды функций: встроенные и пользовательские. Синтаксис функций. Аргументы функций. Встроенные функции для организации диалога: вывод информации print() и чтение данных с клавиатуры input(): синтаксис и допустимые значения аргументов.

Понятие переменной: назначение, синтаксис, инициализация, требования к имени. Понятие типа данных. Базовые типы данных: int, float, string. Понятие операция, операнд и оператор. Математические операции: синтаксис и правила применения. Логические выражения: синтаксис и правила применения. Условный оператор: назначение, виды, синтаксис. Полный условный оператор. Логические операции: синтаксис и правила применения. Каскадный условный оператор: синтаксис и правила применения.

Практика. Практическая работа 2. «Установка Python. Дистрибутив Anaconda».

Практическая работа 3. «Знакомство с браузерной средой программирования Google Colab».

Практическая работа 4. «Организация диалога при помощи функций print() и input()».

Практическая работа 5. «Линейный алгоритм. Задача по определению возраста пользователя».

Практическая работа 6. «Линейный алгоритм. Программа-калькулятор».

Практическая работа 7. «Линейный алгоритм. Целочисленная арифметика».

Практическая работа 8. «Условный оператор. Сравнение трех чисел».

Создание алгоритмов искусственного интеллекта на Python (31 час)

Тема 3. Строки и циклы

Теория. Тип string и операции над строками. Понятие конкатенации. Инициализация строк. Хранение символов в памяти компьютера. Таблица ASCII. Функция ord и chr: назначение, синтаксис и примеры использования. Индексация и слайсинг: назначение и примеры использования. Явное приведение типов. Применение срезов для извлечения части строки. Встроенные методы. Функции и методы для работы со строками.

Понятие цикла, тело цикла, переменная цикла. Цикл с условием (цикл while): назначение, синтаксис, примеры использования. Цикл с параметром (цикл for): назначение, синтаксис, примеры использования. Управление циклом с помощью операторов break и continue.

Практика. Практическая работа 9. «Циклы и работы со строками. Рисование фигур при помощи символов».

Тема 4. Python. Списки, функции. Файлы.

Теория. Понятие массива. Тип данных list (список): назначение, синтаксис, примеры использования. Операции со списками. Понятие слайса и генератора, примеры использования. Методы массивов для удаления и добавления элементов.

Тип данных для хранения списка именованных сущностей dict (словарь): назначение, синтаксис, примеры использования. Свойства словаря. Слияние словарей.

Понятие файла. Текстовые и бинарные файлы. Методы и функции для работы с файлами: открытие, закрытие, чтение и запись. Режимы открытия файлов. Примеры использования файлов.

Пользовательские функции в Python: назначение, создание, вызов. Область видимости переменных. Локальная и глобальная переменная: назначения, инициализация, передача параметров. Понятие лямбда-функции.

Практика. Практическая работа 10. «Словарь. Вывод данных из телефонного справочника».

Практическая работа 11. «Списки. Генерация элементов массива».

Практическая работа 12. «Функции. Вычисление произведения всех нечётных натуральных чисел из диапазона».

Практическая работа 13. «Функции. Возвращение числа предыдущих вызовов данной функции».

Практическая работа 14. «Функции. Возвращение логических констант в зависимости от условия».

Практическая работа 15. «Функции. Обновление функции преобразования строки».

Тема 5. Основы объектно-ориентированного программирования

Теория. Парадигма объектно-ориентированного программирования. Основные компоненты ООП: класс, объект, свойства, методы. Назначение объекта и его синтаксис. Создание объекта в Питон. Параметры и методы объекта. Конструктор и экземпляр класса. Динамические поля. Понятие родительского и дочернего класса.

Принципы ООП: наследование, полиморфизм, инкапсуляция. Варианты доступа к данным: свободный режим доступа (public), режим доступа protected, режим доступа private. Перегрузка операторов.

Практика. Практическая работа 16. «ООП. Создание простого класса».

Практическая работа 17. «ООП. Создание класса Нейрон».

Тема 6. Математические основы искусственного интеллекта

Теория. Роль математики в программировании. Линейная алгебра: векторы и матрицы. Алгебраическое и геометрическое определение вектора. Операции над векторами: сложение, умножение на скаляр (число), вычитание. Вычисление длины вектора. Норма вектора. Многомерные векторы.

Основы линейной алгебры: матрицы. Понятие матрицы, элементы матрицы. Операции над элементами матрицы: сложение, вычитание, умножение, транспонирование. Умножение матрицы на вектор. Преобразование плоскости. Ассоциативность умножения матриц. Дистрибутивность умножения матриц. Единичная матрица. Нулевая матрица. Обратная матрица.

Основы математической статистики и теории вероятности. Матстатистика: понятие, назначение, терминология. Случайная величина. Распределение случайной величины. Распределения реальных случайных величин: понятие выборки. Понятие независимости случайных величин. Независимость в анализе данных.

Базовые понятия теории вероятностей: испытания и события, испытание или эксперимент со случайным исходом. Свойства вероятности. Парно независимые события. Независимость в совокупности.

Практика. Практическая работа 18. «Векторы. Вычисление координат векторов».

Практическая работа 19. «Векторы. Нахождение угла между векторами».

Практическая работа 20. «Векторы. Нахождение вектора, удовлетворяющего условию».

Практическая работа 21. «Матрицы. Вычисление произведения матриц».

Практическая работа 22. «Матрицы. Вычисление разницы матриц».

Практическая работа 23. «Теория вероятности. Решение задач».

Тема 7. Библиотеки Python для обработки данных

Теория. Библиотека NumPy для обработки числовых массивов. Создание одномерных и многомерных массивов, поэлементные операции с ними, добавление, объединение, удаление и сортировка массивов. Слайсинг массивов, многомерные массивы, поэлементные операции (shape broadcasting) и операции по осям (сворачивание), изменение формы массива.

Линейная алгебра с библиотекой NumPy. Инициализация матриц значениями из равномерного распределения. Основные математические операции по работе с векторами и матрицами в NumPy. Векторно-матричная и матрично-векторная операции. Встроенный метод T для транспонирования матриц.

Библиотека Pandas для работы с табличными данными. Встроенные типы данных Series и DataFrame. Назначение методов .loc, .iloc, head() и примеры их использования. Функция загрузки больших наборов данных read_csv, примеры использования. Методы .shape (возвращение кортежа из числа строк и столбцов у DataFrame), .columns (возвращение коллекции с названиями столбцов), .info() (информация о всех строках DataFrame). Индексация по условиям и изменение

данных в таблицах. Визуализация данных посредством графиков. Виды графиков. Точечная диаграмма (Scatter plot) или диаграмма рассеяния как основной инструмент визуализации в машинном обучении и анализе данных. Пример использования библиотеки для анализа и визуализации данных о пассажирах Титаника (датасет Titanic).

Библиотеки Matplotlib и Seaborn для построения графиков. Функции библиотек. Пример использования библиотек для визуализации данных о пассажирах Титаника (датасет Titanic).

Практика. Практическая работа 24. «Библиотека NumPy. Обработка одномерных массивов».

Практическая работа 25. «Библиотека NumPy. Обработка двумерных массивов».

Практическая работа 26. «Библиотека NumPy. Пользовательская функция для обработки одномерных массивов».

Практическая работа 27. «Библиотека NumPy. Пользовательская функция для обработки двумерных массивов».

Практическая работа 28. «Библиотека NumPy и линейная алгебра. Матричное произведение, транспонирование, вычисление обратной матрицы».

Практическая работа 29. «Библиотеки Pandas, Matplotlib и Seaborn. Анализ и визуализация данных о пассажирах Титаника (датасет Titanic)».

7. Организационно-педагогические условия реализации Программы.

Программа рассчитана на обучающихся 8 - 11 классов, возраст 14 – 17 лет, начало осознанного формирования личности ребенка. Для детей старшего возраста характерно словесно-логическое мышление. Ведущей деятельностью этого возраста является общение со сверстниками, с педагогами, родителями на основе определенных морально-этических норм, нравственных установок, формируется представление о собственной личности, создаются предпосылки для постановки новых задач, мотивации к дальнейшей собственной творческой деятельности.

Обучение по программе решает следующие задачи: ознакомление обучающихся с технологиями обработки больших массивов данных, а также развитие практических навыков, в том числе навыка постановки мысленного эксперимента; побуждение детей к самостоятельной деятельности; формирование аналитического, абстрактного и творческого мышления.

Сроки реализации программы 1 год. Программа рассчитана на 40 часов (1 час в неделю).

Формы обучения по программе: очная, очная с применением дистанционных технологий.

Форма организации деятельности: групповая, при реализации программы с применением дистанционных технологий – персональная, материалы курса размещены в виртуальной обучающей среде.

Наполняемость учебных групп: 12 человек.

8. Оценочные процедуры

Формы подведения итогов реализации Программы

Программой предусматриваются следующие виды контроля: предварительный (водный), текущий, промежуточный, итоговый.

Предварительный контроль проводится на первых занятиях с целью выявления образовательного и творческого уровня обучающихся, их способностей. Может быть организован в форме собеседования или тестирования.

Текущий контроль осуществляется для обеспечения оперативной обратной связи между преподавателем и обучающимся, а также корректировки методов, средств и форм обучения в процессе освоения обучающимися модулей, разделов и тем программы. Текущий контроль проводится в ходе работы с обучающимся, при проведении аудиторных занятий, а также при оценивании самостоятельной работы. Может проводиться в форме тестирования, опроса, выполнения практической работы.

Промежуточная аттестация осуществляется для обеспечения оценки качества освоения обучающимися структурных компонентов программы: модуля, раздела и является систематическим мероприятием в образовательном процессе. Данная форма контроля направлена на выявление знаний, умений и навыков учащихся и определяет степень их усвояемости учебного материала. Промежуточная аттестация может проводиться как на отдельных занятиях, так и в результате использования накопительной системы оценивания по результатам текущего контроля освоения программы. Формы промежуточной аттестации; тестирование, опрос, выполнения контрольной или практической работы.

Итоговая аттестация осуществляется в конце учебного года или при завершении обучения по программе, с целью проверки знаний, умений и навыков по общеобразовательной общеразвивающей программе. В соответствии с результатами итоговой аттестации определяется, насколько достигнуты результаты программы каждым учащимся, полнота выполнения программы. Формы итоговой аттестации; итоговое тестирование, выполнения итоговой работы, защита индивидуального или группового проекта в виде публичного выступления с демонстрацией проектной работы. Учащиеся получают сертификат по итогам курса в объеме 40 часов.

9. Материально-техническое и методическое обеспечение Программы

9.1. Материально-техническое обеспечение

Занятия проходят в кабинете Центра «Точка роста».

Оборудование:

- рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками;
- рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком;
- магнитно-маркерная доска;
- комплект учебно-методической документации: рабочая программа, раздаточный материал, задания, цифровые компоненты учебно-методических комплексов (презентации, видеоролики).

Технические средства обучения:

- демонстрационный комплекс: интерактивная доска (или экран), мультимедиапроектор, персональный компьютер или ноутбук;
- локальная сеть и доступ к сети Интернет.

9.2. Методическое обеспечение программы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме. При обучении используются различные формы, методы и технологии.

Роль учителя состоит в кратком по времени объяснении нового материала и постановке задачи для практического задания, а затем консультировании учащихся в процессе его выполнения. Практические задания выполняются на компьютере. Учащиеся могут самостоятельно тренировать навыки программирования, выполняя задания, размещённые в курсе по искусственному интеллекту в рамках проекта «ИИ Старт» на платформе Stepjk.org <https://stepik.org/course/125587>. Проверка программных кодов осуществляется автоматически.

Методы образовательной деятельности

Приоритет в работе педагога отдается приемам опосредованного педагогического воздействия, на первый план выдвигаются диалогические методы общения, совместный поиск истины, развитие через создание воспитывающих ситуаций, разнообразную творческую деятельность и взаимодействие. В образовательном процессе по данной программе используются методы обучения, направленные на решение образовательно-воспитательных задач:

- объяснительно-иллюстративный;
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
- проектно-исследовательский;
- наглядный: демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм, проектов;
- использование технических средств;
- просмотр видео;
- практический: практические задания;
- анализ и решение проблемных ситуаций;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить усвоение материала и внести корректировки.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности учащихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы обучающихся.

9.3. Формы проведения занятий

Основная организационная форма обучения в дополнительном образовании – учебное занятие. Кроме учебного занятия в дополнительном образовании используется большое разнообразие форм обучения: экскурсия, занятие-игра, семинар, тренинг и других. Подбор форм организации учебного занятия зависит от направленности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы, специфики занятий, от преобладания на занятии того или иного вида деятельности.

Фронтальное обучение предполагает работу педагога сразу со всей группой в едином темпе и с общими задачами. Коллективно-групповая форма обучения отличается от фронтальной тем, что обучающиеся класса рассматриваются как целостный коллектив или группа, которые имеют своих лидеров и особенности взаимодействия.

При реализации программы используются следующие формы занятий:

- индивидуальная работа;
- творческие задания;
- практическая работа;
- дискуссия;

- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция пресс-конференция, мини-лекция);

- эвристическая беседа;

- просмотр и обсуждение учебных видеороликов;

- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм», ПОПС- формула=Позиция+Обоснование+Пример+Следствие, «дерево решений»).

Предусмотрена дистанционная форма проведения занятий при помощи платформы Stepik. Дистанционное взаимодействие позволяет проводить консультации учащегося при самостоятельной работе дома. Система сетевого взаимодействия позволяет обеспечить возможность непрерывного обучения в том числе, для часто болеющих детей или всех детей в период сезонных карантинов и температурных ограничениях посещения занятий.

10. Кадровое обеспечение программы

Наименование курса	ФИО преподавателя	Занимаемая должность	Образование	Стаж работы	Квалификационная категория
«Цифры и символы в робототехнике»	Аулов Сергей Анатольевич	учитель математики	Высшее	14	Высшая

11. Литература и электронные ресурсы.

11.1. Список рекомендуемой литературы

1. Болотова, Л. С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях : учебник / Л. С. Болотова. - Москва : Финансы и статистика, 2023. - 664 с. - ISBN 978-5-00184-097-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2051330>

2. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 130 с. - (Педагогическое образование). - ISBN 978-5-00101-908-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1201358>

3. Бастиан Ш. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python - ДМК Пресс, 2017 г.

4. Возможности искусственного интеллекта в совершенствовании информационного образовательного пространства регионов России : монография / Е. А. Арапова, А. А. Бочаров, И. Е. Вострокнутов [и др.] ; под. ред. С. О. Крамарова. - Москва : РИОР, 2022. - 140 с. - (Научная мысль). - DOI: <https://doi.org/10.29039/02104-0>. - ISBN 978-5-369-02104-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2034512>

5. Джонс, Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях : практическое руководство / Т. Джонс ; пер. с англ. А. И. Осипов. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 312 с. - ISBN 978-5-97060-579-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2012525>

6. Жданов, А. А. Автономный искусственный интеллект : учебное пособие / А. А. Жданов. - 5-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 362 с. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). - ISBN 978-5-00101-655-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094345>

7. Жуков, Р. А. Язык программирования Python. Практикум : учебное пособие / Р.А. Жуков. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 216 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015638-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1916202>

8. Лонца, А. Алгоритмы обучения с подкреплением на Python : практическое руководство / А. Лонца ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 286 с. - ISBN 978-5-97060-855-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210701>

9. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 116 с. - ISBN 978-5-7638-4043-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816605>

10. Программирование. Процедурное программирование: Учебное пособие / Кучунова Е.В., Олейников Б.В., Чередниченко О.М. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 92 с.: ISBN 978-5-7638-3555-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/978627>

11. Протоdjяконов, А. В. Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python : учебное пособие / А. В. Протоdjяконов, П. А. Пылов, В. Е. Садовников. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 392 с. - ISBN 978-5-9729-1006-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902689>

12. Содем, Ян Эрик Программирование компьютерного зрения на языке Python / Ян Эрик Содем ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 312 с. - ISBN 978-5-97060-200-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027847>

13. Титов, А. Н. Обработка данных в Python. Основы работы с библиотекой Pandas : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. - 116 с. - ISBN 978-5-7882-3164-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2069262>

14. Шелудько, В. М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули : учебное пособие / В. М. Шелудько ; Южный федеральный университет. - Ростов-наДону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 107 с. - ISBN 978-5-9275-2648-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/102166>

11.2. Электронные образовательные ресурсы и интернет-ресурсы

15. Русскоязычное сообщество MoscowPython. Режим доступа <https://python.ru/>

16. Официальный сайт разработчика. Режим доступа <https://www.python.org/>

17. Онлайн курс "Учите питон". Режим доступа <http://pythontutor.ru/>

18. Библиотека Pandas в Python. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pythonim.ru/libraries/biblioteka-pandas-python>.

19. Библиотека Matplotlib в Python. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pythonim.ru/libraries/biblioteka-matplotlib-v-python>.
20. Онлайн-курс «Поколение Python»: курс для начинающих. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://stepik.org/course/58852/syllabus>.
21. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://colab.research.google.com/drive/1A6VuFvCPNCGv3_Fho-xhgYcFYgrxEzNk?usp=sharing.
22. Линейная алгебра. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/256275/>.
23. Вектор: определение и основные понятия. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.onlinemschool.com/math/library/vector/vector-definition/>.
24. Основы векторной алгебры. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/547876/>.
25. Евклидовы пространства. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mathhelpplanet.com/static.php?p=evklidovy-prostranstva>.
26. Знакомство с NumPy. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://proporprogs.ru/modules/numpyustanovka-i-pervoe-znakomstvo>
27. NumPy: начало работы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pythonworld.ru/numpy/1.html>
28. NumPy в Python. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/352678/>
29. Учебник по Python NumPy. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://russianblogs.com/article/4050534552/>

Приложение
к дополнительной
общеразвивающей программе
«Математические основы искусственного интеллекта»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
по курсу
«Искусственный интеллект»

Возраст детей: 14 - 17 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель программы:
Аулов Сергей Анатольевич,
учитель математики

с. Каликино

2024год

1. Планируемые результаты освоения программы курса «Искусственный интеллект»

Личностные результаты освоения программы «Математические основы искусственного интеллекта» отражают готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на ее основе и в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части *ценности научного познания*:

- ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;

- овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия.

В части *адаптации обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды*:

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

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

- способность действовать в условиях неопределенности, повышать уровень своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, осознавать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

- навык выявления и связывания образов, способность формирования новых знаний, в том числе способность формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать свое развитие;

- умение распознавать конкретные примеры понятия по характерным признакам, выполнять операции в соответствии с определением и простейшими свойствами понятия, конкретизировать понятие примерами, использовать понятие и его свойства при решении задач (оперировать понятиями), а также оперировать терминами и представлениями в области концепции устойчивого развития;

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

- быть готовым действовать в отсутствие гарантий успеха.

Метапредметные результаты освоения программы «Математические основы искусственного интеллекта» отражают овладение учащимися *универсальными учебными познавательными действиями*:

1) базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

- с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях;

- предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов;
- делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев);

2) базовые исследовательские действия:

- оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования (эксперимента);
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах;

3) работа с информацией:

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

Овладение *универсальными учебными коммуникативными действиями*:

1) общение:

- воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в соответствии с целями и условиями общения;
- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

2) совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной задачи;
- уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия;

- сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчета перед группой.

Овладение *универсальными учебными регулятивными действиями*:

1) самоорганизация:

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

2) самоконтроль:

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

3) эмоциональный интеллект:

- различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;
- выявлять и анализировать причины эмоций;

4) принятие себя и других:

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

Предметными результатами освоения программы «Математические основы искусственного интеллекта» являются:

- умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;

- умение оперировать понятиями: случайный опыт (случайный эксперимент), элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, случайное событие, вероятность события; умение находить вероятности случайных событий

в опытах с равновероятными элементарными событиями; умение решать задачи методом организованного перебора и с использованием правила умножения; умение оценивать вероятности реальных событий и явлений, понимать роль практически достоверных и маловероятных событий в окружающем мире и в жизни; знакомство с понятием независимых событий; знакомство с законом больших чисел и его ролью в массовых явлениях;

- владение основными понятиями: информация, передача, хранение и обработка информации, алгоритм, модель, цифровой продукт и их использование для решения учебных и практических задач; умение оперировать единицами измерения информационного объема и скорости передачи данных;

- умение кодировать и декодировать сообщения по заданным правилам; понимание основных принципов кодирования информации различной природы: текстовой (на углубленном уровне: в различных кодировках), графической, аудио;

- владение понятиями: высказывание, логическая операция, логическое выражение; умение записывать логические выражения с использованием дизъюнкции, конъюнкции и отрицания, определять истинность логических выражений, если известны значения истинности входящих в него переменных, строить таблицы истинности для логических выражений; записывать логические выражения на изучаемом языке программирования;

- развитие алгоритмического мышления как необходимого условия профессиональной деятельности в современном обществе; понимание сущности алгоритма и его свойств;

- создавать и отлаживать программы на языке программирования Python, реализующие несложные алгоритмы обработки числовых данных с использованием циклов и ветвлений; умение разбивать задачи на подзадачи, использовать константы, переменные и выражения различных типов (числовых, логических, символьных);

- владение умениями и навыками использования информационных и коммуникационных технологий для поиска, хранения, обработки и передачи и анализа различных видов информации;

- умение выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей (таблицы, схемы, графики, диаграммы) с использованием соответствующих программных средств обработки данных;

- умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования; оценивать адекватность модели моделируемому объекту или процессу; представлять результаты моделирования в наглядном виде;

- сформированность представлений о сферах профессиональной деятельности, связанных с информатикой, программированием и современными информационно-коммуникационными технологиями, основанными на достижениях науки и IT-отрасли;

В результате освоения программы «Искусственный интеллект и машинное обучение» ученик должен:

иметь представление:

- о возможностях технологии искусственного интеллекта и алгоритмах машинного обучения;

- о номенклатуре программных средств и инструментах математического аппарата для решения конкретных задач искусственного интеллекта;

- о современных отраслях и профессиях, использующих технологии искусственного интеллекта и алгоритмы машинного обучения;

уметь:

- применять инструменты математического аппарата и языка программирования Python для анализа данных;
- использовать библиотеки для обработки и визуализации данных;
- выбирать, обучать и тестировать модели искусственного интеллекта для решения задач машинного обучения на Python;
- строить нейронные сети в библиотеке для решения задач компьютерного зрения;
- решать практические задачи в рамках проектов.

2. Содержание программы курса «Искусственный интеллект»

Введение в технологию искусственного интеллекта и основы программирования на Python (9 часов)

Тема 1. Знакомство с технологией ИИ

Теория. Понятия ИИ (artificial intelligence, AI). Роль ИИ в современном мире. Исторический обзор исследований в области искусственного интеллекта. Современные направления внедрения прикладных интеллектуальных систем. Перспективы развития искусственного интеллекта. Машинный интеллект и робототехника. Отличия экспертного ИИ и машинного обучения. Слабый искусственный интеллект. Сильный искусственный интеллект. Роль данных при разработке алгоритмов искусственного интеллекта или машинного обучения.

Профессии в области Data Science и искусственного интеллекта: Data инженер, аналитик данных, инженер машинного обучения, Data сайентист.

Практика. Практическая работа 1. «Введение в машинное обучение. Профессия Дата сайентист»

Тема 2. Введение в язык программирования Python. Основные конструкции

Теория. Роль программирования в машинном обучении. История, особенности и преимущества языка программирования Python. Классификация языков по способам исполнения: компилируемые и интерпретируемые. Среда разработки (IDE) для машинного обучения: Google Colab и Jupyter Lab. Дистрибутив Anaconda для научных вычислений, включая науки о данных и машинное обучение.

Знакомство со структурой программы на языке Python. Функция как минимальная единица программы на Python. Виды функций: встроенные и пользовательские. Синтаксис функций. Аргументы функций. Встроенные функции для организации диалога: вывод информации print() и чтение данных с клавиатуры input(): синтаксис и допустимые значения аргументов.

Понятие переменной: назначение, синтаксис, инициализация, требования к имени. Понятие типа данных. Базовые типы данных: int, float, string. Понятие операция, операнд и оператор. Математические операции: синтаксис и правила применения. Логические выражения: синтаксис и правила применения. Условный оператор: назначение, виды, синтаксис. Полный условный оператор. Логические операции: синтаксис и правила применения. Каскадный условный оператор: синтаксис и правила применения.

Практика. Практическая работа 2. «Установка Python. Дистрибутив Anaconda».

Практическая работа 3. «Знакомство с браузерной средой программирования Google Colab».

Практическая работа 4. «Организация диалога при помощи функций print() и input()».

Практическая работа 5. «Линейный алгоритм. Задача по определению возраста пользователя».

Практическая работа 6. «Линейный алгоритм. Программа-калькулятор».

Практическая работа 7. «Линейный алгоритм. Целочисленная арифметика».

Практическая работа 8. «Условный оператор. Сравнение трех чисел».

Создание алгоритмов искусственного интеллекта на Python (31 час)

Тема 3. Строки и циклы

Теория. Тип string и операции над строками. Понятие конкатенации. Инициализация строк. Хранение символов в памяти компьютера. Таблица ASCII. Функция ord и chr: назначение, синтаксис и примеры использования. Индексация и слайсинг: назначение и примеры использования. Явное приведение типов. Применение срезов для извлечения части строки. Встроенные методы. Функции и методы для работы со строками.

Понятие цикла, тело цикла, переменная цикла. Цикл с условием (цикл while): назначение, синтаксис, примеры использования. Цикл с параметром (цикл for): назначение, синтаксис, примеры использования. Управление циклом с помощью операторов break и continue.

Практика. Практическая работа 9. «Циклы и работы со строками. Рисование фигур при помощи символов».

Тема 4. Python. Списки, функции. Файлы.

Теория. Понятие массива. Тип данных list (список): назначение, синтаксис, примеры использования. Операции со списками. Понятие слайса и генератора, примеры использования. Методы массивов для удаления и добавления элементов.

Тип данных для хранения списка именованных сущностей dict (словарь): назначение, синтаксис, примеры использования. Свойства словаря. Слияние словарей.

Понятие файла. Текстовые и бинарные файлы. Методы и функции для работы с файлами: открытие, закрытие, чтение и запись. Режимы открытия файлов. Примеры использования файлов.

Пользовательские функции в Python: назначение, создание, вызов. Область видимости переменных. Локальная и глобальная переменная: назначения, инициализация, передача параметров. Понятие лямбда-функции.

Практика. Практическая работа 10. «Словарь. Вывод данных из телефонного справочника».

Практическая работа 11. «Списки. Генерация элементов массива».

Практическая работа 12. «Функции. Вычисление произведения всех нечётных натуральных чисел из диапазона».

Практическая работа 13. «Функции. Возвращение числа предыдущих вызовов данной функции».

Практическая работа 14. «Функции. Возвращение логических констант в зависимости от условия».

Практическая работа 15. «Функции. Обновление функции преобразования строки».

Тема 5. Основы объектно-ориентированного программирования

Теория. Парадигма объектно-ориентированного программирования. Основные компоненты ООП: класс, объект, свойства, методы. Назначение объекта и его синтаксис. Создание объекта в Питон. Параметры и методы объекта. Конструктор и экземпляр класса. Динамические поля. Понятие родительского и дочернего класса.

Принципы ООП: наследование, полиморфизм, инкапсуляция. Варианты доступа к данным: свободный режим доступа (public), режим доступа protected, режим доступа private. Перегрузка операторов.

Практика. Практическая работа 16. «ООП. Создание простого класса».

Практическая работа 17. «ООП. Создание класса Нейрон».

Тема 6. Математические основы искусственного интеллекта

Теория. Роль математики в программировании. Линейная алгебра: векторы и матрицы. Алгебраическое и геометрическое определение вектора. Операции над векторами: сложение, умножение на скаляр (число), вычитание. Вычисление длины вектора. Норма вектора. Многомерные векторы.

Основы линейной алгебры: матрицы. Понятие матрицы, элементы матрицы. Операции над элементами матрицы: сложение, вычитание, умножение, транспонирование. Умножение матрицы на вектор. Преобразование плоскости. Ассоциативность умножения матриц. Дистрибутивность умножения матриц. Единичная матрица. Нулевая матрица. Обратная матрица.

Основы математической статистики и теории вероятности. Матстатистика: понятие, назначение, терминология. Случайная величина. Распределение случайной величины. Распределения реальных случайных величин: понятие выборки. Понятие независимости случайных величин. Независимость в анализе данных.

Базовые понятия теории вероятностей: испытания и события, испытание или эксперимент со случайным исходом. Свойства вероятности. Парно независимые события. Независимость в совокупности.

Практика. Практическая работа 18. «Векторы. Вычисление координат векторов».

Практическая работа 19. «Векторы. Нахождение угла между векторами».

Практическая работа 20. «Векторы. Нахождение вектора, удовлетворяющего условию».

Практическая работа 21. «Матрицы. Вычисление произведения матриц».

Практическая работа 22. «Матрицы. Вычисление разницы матриц».

Практическая работа 23. «Теория вероятности. Решение задач».

Тема 7. Библиотеки Python для обработки данных

Теория. Библиотека NumPy для обработки числовых массивов. Создание одномерных и многомерных массивов, поэлементные операции с ними, добавление, объединение, удаление и сортировка массивов. Слайсинг массивов, многомерные массивы, поэлементные операции (shape broadcasting) и операции по осям (сворачивание), изменение формы массива.

Линейная алгебра с библиотекой NumPy. Инициализация матриц значениями из равномерного распределения. Основные математические операции по работе с векторами и матрицами в NumPy. Векторно-матричная и матрично-векторная операции. Встроенный метод T для транспонирования матриц.

Библиотека Pandas для работы с табличными данными. Встроенные типы данных Series и DataFrame. Назначение методов .loc, .iloc, head() и примеры их использования. Функция загрузки больших наборов данных read_csv, примеры использования. Методы .shape (возвращение кортежа из числа строк и столбцов у DataFrame), .columns (возвращение коллекции с названиями столбцов), .info() (информация о всех строках DataFrame). Индексация по условиям и изменение данных в таблицах. Визуализация данных посредством графиков. Виды графиков. Точечная диаграмма (Scatter plot) или диаграмма рассеяния как основной инструмент визуализации в машинном обучении и анализе данных. Пример использования библиотеки для анализа и визуализации данных о пассажирах Титаника (датасет Titanic).

Библиотеки `Matplotlib` и `Seaborn` для построения графиков. Функции библиотек. Пример использования библиотек для визуализации данных о пассажирах Титаника (датасет `Titanik`).

Практика. Практическая работа 24. «Библиотека `Numpy`. Обработка одномерных массивов».

Практическая работа 25. «Библиотека `Numpy`. Обработка двумерных массивов».

Практическая работа 26. «Библиотека `Numpy`. Пользовательская функция для обработки одномерных массивов».

Практическая работа 27. «Библиотека `Numpy`. Пользовательская функция для обработки двумерных массивов».

Практическая работа 28. «Библиотека `Numpy` и линейная алгебра. Матричное произведение, транспонирование, вычисление обратной матрицы».

Практическая работа 29. «Библиотеки `Pandas`, `Matplotlib` и `Seaborn`. Анализ и визуализация данных о пассажирах Титаника (датасет `Titanik`)».

3. Учебно-тематический план курса «Искусственный интеллект»

№ п/п	Наименование курса	Количество учебных часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Введение в технологию искусственного интеллекта и основы программирования на Python	9	4	5
2.	Создание алгоритмов искусственного интеллекта на Python	31	12	19
	ИТОГО	40	16	24

4. Календарно – тематический план

№ п/п	Кол-во часов	Тема занятия	Дата проведения
1.	1	Знакомство с технологией ИИ	02.09
2.	1	Знакомство с профессиями в ИИ	09.09
3.	1	Введение в язык программирования Python. Среда разработки Jupyter Lab. Дистрибутив Anaconda	16.09
4.	1	Введение в язык программирования Python. Переменные. Организация диалога	23.09
5.	1	Введение в язык программирования Python. Организация диалога	30.09
6.	1	Введение в язык программирования Python. Основные синтаксические единицы и конструкции	07.10
7.	1	Введение в язык программирования Python. Линейный алгоритм	14.10
8.	1	Введение в язык программирования Python. Условный алгоритм	21.10
9.	1	Введение в язык программирования Python. Каскадный условный оператор	28.10
10.	1	Строки и циклы. Тип <code>string</code> и операции над строками	11.11

11.	1	Строки и циклы. Цикл с параметром и условием	18.11
12.	1	Списки, функции, файлы. Типы данных list и dict	25.11
13.	1	Списки, функции, файлы. Операции со списками	02.12
14.	1	Списки, функции, файлы. Операции с файлами	09.12
15.	1	Списки, функции, файлы. Пользовательские функции	16.12
16.	1	Списки, функции, файлы. Возвращение логических констант в зависимости от условия	23.12
17.	1	Списки, функции, файлы. Обновление функции преобразования строки	13.01
18.	1	Основы объектно-ориентированного программирования. Классы и объекты	20.01
19.	1	ООП. Конструкторы	27.01
20.	1	ООП. Методы	03.02
21.	1	ООП. Перегрузка операторов	10.02
22.	1	ООП. Создание класса Нейрон	17.02
23.	1	Математические основы искусственного интеллекта. Векторы и матрицы	24.02
24.	1	Математические основы искусственного интеллекта. Вычисление координат векторов	03.03
25.	1	Математические основы искусственного интеллекта. Нахождение угла между векторами	10.03
26.	1	Математические основы искусственного интеллекта. Нахождение вектора, удовлетворяющего условию	17.03
27.	1	Математические основы искусственного интеллекта. Вычисление произведения матриц	24.03
28.	1	Математические основы искусственного интеллекта. Вычисление разницы матриц	31.03
29.	1	Математические основы искусственного интеллекта. Теория вероятности	07.04
30.	1	Математические основы искусственного интеллекта. Задачи по теории вероятности	14.04
31.	1	Математические основы искусственного интеллекта. Математическая статистика	21.04
32.	1	Математические основы искусственного интеллекта. Задачи по теории вероятности	28.04
33.	1	Библиотека NumPy для обработки числовых массивов	05.05
34.	1	Библиотека NumPy. Обработка одномерных массивов	12.05
35.	1	Библиотека NumPy. Обработка двумерных массивов	19.05
36.	1	Библиотека NumPy. Пользовательская функция для обработки одномерных массивов	26.05
37.	1	Библиотека NumPy и линейная алгебра.	02.06
38.	1	Библиотека NumPy и линейная алгебра. Задача линейной регрессии	09.06
39.	1	Матричное произведение, транспонирование, вычисление обратной матрицы	16.06

40.	1	Библиотеки Pandas, Matplotlib и Seaborn. Анализ данных о пассажирах Титаника (датасет Titanic)	23.06
------------	---	--	-------