

**Центр технического развития – детский технопарк «Кванториум»
Свердловской детской железной дороги –
структурное подразделение Свердловской железной дороги – филиала ОАО «РЖД»**

Согласовано и утверждено на
методическом совете СвДЖД
Протокол №13 от 09.09.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Начальник
Свердловской детской
железной дороги
/Алалыкин М.В.
«09» сентября 2024 г.



Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа

«DATA-квантум»

Вводный модуль (1 год обучения) – 144 часа

Направленность – техническая

Возраст обучающихся - 11 – 17 лет

Срок реализации программы – 1 год

Авторы-составители:
Матанцев А.А.,
Педагог дополнительного образования
(по направлению DATA-квантум)
Малахаев И.В.,
Методист

Екатеринбург, 2024 год

РАЗДЕЛ I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Большие данные – огромные объёмы неоднородной и быстро поступающей цифровой информации, которые невозможно обработать традиционными инструментами. Источниками больших данных является сеть Интернет, корпоративные данные и показания измерительных устройств.

Анализ больших данных производится методами машинного обучения, в частности, нейронными сетями, и позволяет увидеть скрытые закономерности, незаметные человеку.

В основе технологии нейронных сетей лежит желание программно смоделировать работу головного мозга человека, т. е. создать искусственную нейронную сеть.

В результате анализа больших данных с помощью нейронных сетей оптимизируются большинство сфер жизни человека: государственное управление, медицина, телекоммуникации, финансы, транспорт, производство.

Анализ больших данных несёт в себе риски, связанные с обеспечением безопасности корпоративных и личных данных. В связи с этим необходимо владеть кибергигиеной. Под данным термином подразумевается соблюдение основ цифровой безопасности при работе с сетью Интернет, которые включают в себя:

- знание угроз, с которыми можно столкнуться в сети Интернет;
- защиту от вредоносных компьютерных программ, почтовых рассылок и фишинговых сайтов;
- навыки безопасной работы в сети Интернет, умение защитить устройства от взлома;
- умение распознавать действия мошенников;
- навыки управления данными: контроль их распространения и доступа к ним, а также резервное копирование.

Программа «Нейронные сети, большие данные и кибергигиена» базовый уровень, является логичным продолжением данной программы стартового уровня.

1.1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная программа «Нейронные сети, большие данные и кибергигиена» имеет **техническую направленность**, что позволяет обучающимся приобщиться к инженерно-техническим знаниям в области инновационных технологий, сформировать техническое мышление.

1.1.2. Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит **перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020);
- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
- Федеральный закон от 21.11.2011 №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03 2022г № 678-р;
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации» Развитие образования;
- Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. №196»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» ред. от 02.02.2021г.;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2014 г. №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09–3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648–20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-5);
- Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;
- Положением о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах государственного автономного нетипового образовательного учреждения Свердловской области «Дворец молодёжи», утвержденного приказом ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» от 29.11.2018г. №593-Д.

1.1.3. Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена высоким интересом и потребностями детей в получении навыков и знаний в области кибергигиены и анализа больших данных с помощью машинного обучения и нейронных сетей. Это следует из популярности и востребованности профессий, связанных с перечисленными выше областями, а также из отсутствия адаптированных для подрастающего поколения общеобразовательных услуг на рынке.

В условиях динамично развивающейся сферы информационных технологий, развития инфраструктуры, программа соответствует региональным социально-экономическим и социокультурным потребностям и проблемам региона.

1.1.4. Прогностичность программы

Прогностичность программы «Нейронные сети, большие данные и кибергигиена» заключается в том, что она отражает требования и актуальные тенденции не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня, а также имеет междисциплинарный характер, что полностью отражает современные тенденции построения как дополнительных общеобразовательных программ, так и образования в целом. Ознакомление с основами кибергигиены формирует у обучающихся навыки безопасного использования сети Интернет, исследовательской деятельности и анализа информации, что даёт возможность критически оценивать получаемую информацию, использовать

её в позитивных целях и нейтрализовать её негативное влияние. В процессе изучения машинного обучения и нейронных сетей, обучающиеся получают дополнительное образование в области биологии, физики, математики, информатики. Таким образом, у подростков развиваются научно-исследовательские, технико-технологические и гуманитарные компетенции.

Знания и умения, приобретенные в результате освоения программы, могут быть использованы обучающимися при сдаче ЕГЭ, участии в олимпиадах по программированию, а также при обучении на начальных курсах в ВУЗах.

1.1.5. Отличительные особенности программы

Отличительная особенность дополнительной общеразвивающей программы «Нейронные сети, большие данные и кибергигиена» в том, что она является практико-ориентированной. Освоенный подростками теоретический материал закрепляется в виде опросов, задач, игр и проектов. На практических занятиях обучающиеся решают актуальные прикладные задачи с помощью передовых технологий. Таким образом, обеспечено простое запоминание сложнейших терминов и понятий, которые в изобилии встречаются в машинном обучении.

Модульный принцип построения программы «Нейронные сети, большие данные и кибергигиена» позволяет обучающимся оценить сформированность соответствующих компетенций при выполнении контрольных точек.

1.1.6. Адресат общеразвивающей программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Нейронные сети, большие данные и кибергигиена» предназначена для детей в возрасте 14–17 лет. На обучение по программе принимаются все желающие из числа уникального контингента.

Возрастные особенности группы

– *14 лет* – подростковый период. Характерная особенность – личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Ведущая потребность – самоутверждение. В подростковый период стабилизируются интересы детей. Основное новообразование – становление взрослости как стремление к жизни в обществе взрослых. К основным ориентирам взросления относятся: социально-моральные – наличие собственных взглядов, оценок, стремление их отстаивать; интеллектуально-деятельностные – освоение элементов самообразования, желание разобраться в интересующих подростка областях; культурологические – потребность отразить взрослость во внешнем облике, манерах поведения. Роль педагога дополнительного образования в работе с подростками заключается в том, чтобы регулярно осуществлять их подготовку к самопрезентации социально значимой группе людей.

– 15–17 лет – юношеский возраст. Социальная готовность к общественно полезному производительному труду и гражданской ответственности. В отличие от подросткового возраста, где проявление индивидуальности осуществляется благодаря самоидентификации – «кто я», в юношеском возрасте индивидуальность выражается через самопроявление – «как я влияю». Основная задача педагога дополнительного образования в работе с детьми в возрасте 15–16 лет сводится к решению противоречия между готовностью их к полноценной социальной жизни и недопущением отставания от жизни содержания и организации их образовательной деятельности.

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей в возрасте 14–17 лет, указанные в ДООП и определяющие выбор форм проведения занятий с обучающимися.

В подростковом возрасте происходит интенсивное нравственное и социальное формирование личности. Идет процесс формирования нравственных идеалов и моральных убеждений. Часто они имеют неустойчивый, противоречивый характер.

Общение подростков со взрослыми существенно отличается от общения младших школьников. Подростки зачастую не рассматривают взрослых как возможных партнеров по свободному общению, они воспринимают взрослых как источник организации и обеспечения их жизни, причем организаторская функция взрослых воспринимается подростками чаще всего лишь как ограничительно – регулирующая.

Организация учебной деятельности подростков – важная и сложнейшая задача. Ученик среднего школьного возраста вполне способен понять аргументацию педагога, родителя, согласиться с разумными доводами. Однако ввиду особенностей мышления, характерных для данного возраста, подростка уже не удовлетворит процесс сообщения сведений в готовом, законченном виде. Ему захочется проверить их достоверность, убедиться в правильности суждений. Споры с учителями, родителями, приятелями – характерная черта данного возраста. Их важная роль заключается в том, что они позволяют обмениваться мнениями по теме, проверить истинность своих воззрений и общепринятых взглядов, проявить себя.

Также следует отметить, что подростки данной возрастной группы характеризуются такими психическими процессами, как стремление углублённо понять себя, разобраться в своих чувствах, настроениях, мнениях, отношениях. Это порождает у подростка стремление к самоутверждению, самовыражению (проявления себя в тех качествах, которые он считает наиболее ценными) и самовоспитанию. Эти процессы позволяют положить начало созданию начального профессионального самоопределения обучающихся.

1.1.7. Режим занятий, объём общеразвивающей программы:
длительность одного занятия составляет 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю.

1.1.8. Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

1.1.9. Формы обучения: сочетание очной и очно-заочной форм образования с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

1.1.10 Объем общеразвивающей программы составляет 144 часа.

1.1.11. Базовый уровень рассчитан на детей в возрасте 14–17 лет, проявляющих интерес к аналитической и исследовательской деятельности, IT-технологиям, приобретению навыков программирования, машинному обучению и, в частности, нейронным сетям.

1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель: углубление и структурирование знаний основ современных языков программирования, нейронных сетей, формирование навыков использования данных технологий для решения актуальных практических задач.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

Обучающие:

- познакомить с основными предметными понятиями и их свойствами;
- познакомить с разнообразием, архитектурными особенностями и принципами работы нейронных сетей;
- обучить работать с профильным программным обеспечением;
- сформировать представление о больших данных и нейронных сетях, об их современных разновидностях и особенностях, а также принципах выбора архитектуры нейронных сетей под практическую задачу;
- сформировать представление об угрозах и опасностях использования нейронных сетей.

Личностные:

- способствовать воспитанию этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- способствовать развитию основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- способствовать воспитанию упорства в достижении результата;
- сформировать целеустремлённость, организованность, ответственное отношение к труду и уважительное отношение к окружающим.

Метапредметные:

- развивать логическое мышление;
- развивать навыки исследовательской и проектной деятельности;
- сформировать трудовые умения и навыки;
- сформировать умение планировать работу, предвидеть результат и достигать его;
- способствовать развитию самостоятельности в решении возникающих в процессе программирования затруднений;
- познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Модуль 1.

Цель: формирование базы для создания нейронных сетей позволяющих распознавать изображения.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих задач:

- заложить базис понимания разновидностей, особенностей нейронных сетей в области распознавания изображений, а также принципах выбора архитектуры нейронных сетей под практическую задачу;
- познакомить с библиотеками позволяющими работать с изображениями;
- познакомить с основными структурами данных и типовыми методами обработки этих структур;

Модуль 2.

Цель: формирование базы для создания нейронных сетей позволяющих распознавать тексты и проводить контент-анализ.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих задач:

- заложить базис понимания разновидностей, особенностей нейронных сетей в области распознавания текстов, а также принципах выбора архитектуры нейронных сетей под практическую задачу;
- познакомить с библиотеками позволяющими работать с текстами;
- познакомить с основными структурами данных и типовыми методами обработки этих структур;

Модуль 3.

Цель: формирование базы для создания нейронных сетей позволяющих управлять квадрокоптером посредством голоса, жестов и клавиатуры.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих задач:

- заложить базис понимания разновидностей, особенностей нейронных сетей в области управления квадрокоптером посредством голоса, жестов и клавиатуры, а также принципах выбора архитектуры нейронных сетей под практическую задачу.
- познакомить с библиотеками позволяющими работать с управлением квадрокоптером посредством голоса, жестов и клавиатуры
- познакомить с основными структурами данных и типовыми методами обработки этих структур;

Модуль 4.

Цель: формирование базы для создания нейронных сетей, позволяющих корректировать изображения и видеозаписи.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих задач:

- заложить базис понимания разновидностей, особенностей нейронных сетей в области коррекции изображений и видеозаписей, а также

принципах выбора архитектуры нейронных сетей под практическую задачу;

- познакомить с библиотеками позволяющими работать в области коррекции изображений и видеозаписей;
- познакомить с основными структурами данных и типовыми методами обработки этих структур.

Модуль 5.

Цель: формирование базы для создания нейронных сетей, позволяющих генерировать тексты и изображения.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих задач:

- заложить базис понимания разновидностей, особенностей нейронных сетей в области генерации текстов и изображений, а также принципах выбора архитектуры нейронных сетей под практическую задачу;
- познакомить с библиотеками позволяющими работать в области в области генерации текстов и изображений;
- познакомить с основными структурами данных и типовыми методами обработки этих структур.

1.3. Содержание общеразвивающей программы

1.3.1. Учебный план 2023-2024гг

| № п/п | Название модуля, кейса | Количество часов | | | Формы аттестации/контроля |
|----------|--|------------------|-----------|-----------|-----------------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Кейс «Что такое Data Science» | 24 | 10 | 14 | Устный опрос, практическая работа |
| 1.1 | Вводное занятие. Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения в кабинете. | 1 | 1 | | |
| 1.2 | Кейсы применения DS в реальной жизни | 4 | 2 | 2 | |
| 1.3 | Методология CRISP-DM | 4 | 2 | 2 | |
| 1.4 | Business Understanding | 4 | 2 | 2 | |
| 1.5 | Data Understanding | 4 | 2 | 2 | |
| 1.6 | Практическое применение Excel | 8 | 2 | 6 | |
| 2 | Кейс «База данных» | 24 | 10 | 14 | Устный опрос, практическая работа |
| 2.1 | База данных, схема работы | 4 | 2 | 2 | |
| 2.2 | PostgreSQL | 4 | 2 | 2 | |
| 2.3 | Операторы, агрегирующие функции | 8 | 4 | 4 | |
| 2.4 | Практическое создание бд | 8 | 4 | 4 | Индивидуальный /групповой проект |
| 3 | Кейс «Python для Data Science» | 22 | 9 | 13 | |

| | | | | | |
|----------|---|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------|
| 3.1 | Основы Python | 4 | 2 | 2 | Устный опрос, практическая работа |
| 3.2 | Конструкции | 4 | 2 | 2 | |
| 3.3 | Функции | 4 | 2 | 2 | |
| 3.4 | Импорт библиотек | 4 | 2 | 2 | |
| 3.5 | Практическое применение для данных | 4 | 2 | 2 | Индивидуальный /групповой проект |
| 3.6 | Создание презентации | 2 | 1 | 1 | |
| 3.7 | Итоговое мероприятие, презентация кейсов | 2 | 1 | 1 | |
| 4 | Вводное занятие. Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения в кабинете. | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, практическая работа |
| 4.1 | - КЕЙС «РАБОТА С ДАННЫМИ - PANDAS» | 24 | 10 | 14 | |
| 4.2 | Основы библиотеки, манипуляции с данными | 8 | 4 | 4 | |
| 4.3 | Объединение данных, визуализация данных | 8 | 4 | 4 | |
| 4.4 | Практическое применение Pandas | 8 | 4 | 4 | Индивидуальный /групповой проект |
| 5 | Кейс «Нейронные сети» | 24 | 10 | 14 | Устный опрос, практическая работа |
| 5.1 | Введение в нейронные сети: основные концепции | 4 | 2 | 2 | |
| 5.2 | Создание базового нейрона | 4 | 2 | 2 | |
| 5.3 | Активационные функции | 4 | 2 | 2 | |
| 5.4 | mnist | 4 | 2 | 2 | |
| 5.5 | Практическое создание нс | 8 | 2 | 6 | |

| | | | | | |
|--------------|--|-----------------|-----------|-----------|-----------------------------------|
| 6 | Кейс «Open CV» | 22 | 9 | 13 | |
| 6.1 | Основы Open CV | 4 | 2 | 2 | Устный опрос, практическая работа |
| 6.2 | Цифровая обработка изображений | 4 | 2 | 2 | |
| 6.3 | Признаки | 4 | 2 | 2 | |
| 6.4 | Распознавание объектов | 4 | 2 | 2 | Индивидуальный /групповой проект. |
| 6.5 | Практическое компьютерного зрения | 4 | 2 | 2 | |
| 6.6 | Создание презентации | 2 | 1 | 1 | |
| 6.7 | Итоговое мероприятие, презентация кейсов | 2 | 1 | 1 | |
| Итого | | 14 4 | 44 | 64 | |

Содержание учебного плана 2023-2024гг

Модуль 1. Распознавание изображений

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.

Теория: Знакомство с учебной программой, повторение пройденного в прошлом году. Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Входная диагностика.

«Кейс «Что такое Data Science»»

Тема 1.1 Кейсы применения DS в реальной жизни

Теория:

Введение в область Data Science (DS) и его роль в современном мире.

Практика:

Анализ конкретных кейсов применения DS и создание собственного проекта.

Тема 1.2, 1.3, 1.4 Методология CRISP-DM, Business Understanding, Data Understanding

Теория:

Знакомство с методологией CRISP-DM и подробный анализ этапов "Business Understanding" и "Data Understanding".

Практика:

Создание бизнес-кейса и работа с реальными данными на этапах Business Understanding и Data Understanding.

Тема 1.5 Практическое применение Excel

Теория:

Основы работы в Microsoft Excel для анализа данных и визуализации.

Практика:

Создание таблиц данных, использование формул и функций Excel, и создание графиков для решения задач анализа данных.

Раздел 2. «Кейс «База данных»

Тема 2.1. База данных, схема работы

Теория: Введение в базы данных и их роль в информационных системах.

Практика: Установка и настройка PostgreSQL.

Тема 2.2. PostgreSQL

Теория: Основы PostgreSQL как системы управления базами данных (СУБД)

Практика: Создание базы данных, таблиц и внесение данных.

Тема 2.3. Операторы.

Теория: Обзор SQL-операторов для работы с данными в PostgreSQL.

Практика: Практическое использование SQL-операторов для выборки, вставки, обновления и удаления данных..

Тема 2.4 Агрегирующие функции

Теория: Роль агрегирующих функций в анализе данных и запросах.

Тема 2.5 Практическое создание бд

Практика: импорт базы и работа в ней

Раздел 3. «Кейс «Python для Data Science»

Тема 3.1. Основы Python

Теория: Введение в язык программирования Python и его роль в анализе данных.

Практика: Установка и настройка среды разработки Python.

Тема 3.2. Конструкции

Теория: Основные конструкции Python, такие как переменные, операторы, условные выражения и циклы.

Практика: Написание простых программ на Python для практического понимания основных конструкций.

Тема 3.3. Функции

Теория: Создание и определение функций в Python.

Практика: Создание и вызов пользовательских функций.

Тема 3.4. Импорт библиотек

Теория: Импорт библиотек и модулей для расширения функциональности Python.

Практика: Использование сторонних библиотек и модулей для решения конкретных задач, связанных с данными.

Тема 3.5. Практическое применение для данных

Теория: Применение функций и методов Python для выполнения различных операций с данными.

Практика: Решение практических задач и задач анализа данных с использованием Python

Тема 3.6. Создание презентации

Теория: Особенности оформления проектов и структурирование и план презентации.

Практика: Подготовка материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика).

Тема 3.7. Выставка проектов

Практика: Представление проектов перед ребятами из других классов и родителями. Публичная презентация и защита проектов.

Модуль 4. «Кейс «Работа с данными - Pandas»»

Тема 4.1 Основы библиотеки

Теория:

Введение в библиотеку Pandas и ее структуры данных (DataFrame, Series).

Практика:

Создание и манипуляции с DataFrame.

Тема 4.2 Манипуляции с данными

Теория:

Операции с данными в Pandas (фильтрация, сортировка, группировка).

Практика:

Применение операций для анализа данных.

Тема 4.3 Объединение данных

Теория:

Объединение и соединение данных из разных источников.

Практика:

Работа с несколькими DataFrame и объединение их данных

Тема 4.4 Визуализация данных

Теория: Основы визуализации данных

Практика: Создание графиков и диаграмм для визуализации данных.

Тема 4.5 Практическое применение Pandas

Теория:

Применение Pandas для решения задач в анализе данных

Практика:

Решение реальных задач с использованием Pandas.

Раздел 5. «Кейс «Нейронные сети»»

Тема 5.1. Введение в нейронные сети: основные концепции

Теория: Основные понятия и структура нейронных сетей.

Практика: Создание структуры нс в Python.

Тема 5.2. Создание базового нейрона

Теория: Создание простого нейрона в Python

Практика: Создание базы данных, таблиц и внесение данных.

Тема 5.3. Активационные функции.

Теория: Различные активационные функции и их роли в нейронных сетях..

Практика: Реализация различных активационных функций.

Тема 5.4 mnist

Теория: Загрузка и предобработка набора данных MNIST для обучения нейронных сетей.

Практика: Обучение нейронной сети для классификации цифр MNIST.

Тема 5.5 Практическое создание нс

Теория: Основы проектирования и обучения нейронных сетей.

Практика: Создание и обучение собственной нейронной сети для конкретной задачи.

Раздел 6. «Кейс «Open CV»»

Тема 6.1. Основы Open CV

Теория: Введение в библиотеку OpenCV и ее возможности

Практика: Установка OpenCV и основные операции с изображениями.

Тема 6.2. Цифровая обработка изображений

Теория: Основы обработки изображений (фильтры, ретуширование и т. д.).

Практика: Применение фильтров и операций обработки к изображениям.

Тема 6.3. Признаки

Теория: Извлечение признаков из изображений для анализа.

Практика: Извлечение признаков и их использование в задачах компьютерного зрения.

Тема 6.4. Распознавание объектов

Теория: Методы распознавания объектов на изображениях.

Практика: Реализация системы распознавания объектов с использованием OpenCV

Тема 6.5. Практическое компьютерного зрения

Теория: Использование компьютерного зрения для решения задач

Практика: Распознавания образов на практике

Тема 6.6. Создание презентации

Теория: Особенности оформления проектов и структурирование и план презентации.

Практика: Подготовка материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика).

Тема 6.7. Выставка проектов

Практика: Представление проектов перед ребятами из других классов и родителями. Публичная презентация и защита проектов.

1.4. Планируемые результаты

Предметные результаты:

- знание основных предметных понятий и их свойств;
- знание разнообразия, архитектурных особенностей и принципов работы нейронных сетей;
- умение работать с профильным программным обеспечением;
- сформированное представление о больших данных и нейронных сетях, об их современных разновидностях и особенностях, а также принципах выбора архитектуры нейронных сетей под практическую задачу;
- сформированное представление об угрозах и опасностях использования нейронных сетей.

Личностные:

- сформированность этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- проявление коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- проявление упорства в достижении результата;
- проявление целеустремлённости, организованности, ответственное отношение к труду и уважительное отношение к окружающим.

Метапредметные:

- проявление логического мышления;
- проявление навыков исследовательской и проектной деятельности;
- выработанные трудовые умения и навыки;
- умение планировать работу, предвидеть результат и достигать его;
- проявление самостоятельности в решении возникающих в процессе программирования затруднений;
- выработанные навыки индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Модуль 1.

Предметные результаты:

- применение базисных разновидностей, особенностей нейронных сетей в области распознавания изображений, а также принципов выбора архитектуры нейронных сетей под практическую задачу;
- использование библиотек позволяющих работать с изображениями;
- применение основных структур данных и типовых методов обработки этих структур;

Модуль 2. Контент-анализ текстов с помощью нейронных сетей

Предметные результаты:

- применение базисных разновидностей, особенностей нейронных сетей в области распознавания текстов, а также принципов выбора архитектуры нейронных сетей под практическую задачу;
- использование библиотек позволяющих работать с текстами;
- применение основных структур данных и типовых методов обработки этих структур;

Модуль 3.

Предметные результаты:

- применение базисных разновидностей, особенностей нейронных сетей в области управления квадрокоптером посредством голоса, жестов и клавиатуры, а также принципов выбора архитектуры нейронных сетей под практическую задачу.
- использование библиотек позволяющих работать с управлением квадрокоптером посредством голоса, жестов и клавиатуры
- применение основных структур данных и типовых методов обработки этих структур;

Модуль 4.

Предметные результаты:

- применение базисных разновидностей, особенностей нейронных сетей в области коррекции изображений и видеозаписей, а также принципов выбора архитектуры нейронных сетей под практическую задачу;
- использование библиотек позволяющих работать в области коррекции изображений и видеозаписей;
- применение основных структур данных и типовых методов обработки этих структур.

Модуль 5.

Предметные результаты:

- применение базисных разновидностей, особенностей нейронных сетей в области генерации текстов и изображений, а также принципов выбора архитектуры нейронных сетей под практическую задачу;
- использование библиотек позволяющих работать в области генерации текстов и изображений;
- применение основных структур данных и типовых методов обработки этих структур.

Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график на 2023–2024 учебный год

| № п/п | Основные характеристики образовательного процесса | Количество часов в год/дней |
|------------------|--|--|
| 1 | Количество учебных недель | 36 |
| 2 | Количество часов в неделю | 4 |
| 3 | Количество часов | 144 |
| 4 | Недель в I полугодии | 16 |
| 5 | Недель во II полугодии | 20 |
| 6 | Начало занятий | 12 сентября |
| 7 | Выходные дни | 31 декабря – 8 января |
| 8 | Окончание учебного года | 31 мая |

2.2. Условия реализации общеразвивающей программы

2.2.1. Материально-техническое обеспечение

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и рабочим местом для педагога.

Оборудование:

- телевизоры Samsung 65"—2 шт.;
- соединение с Интернетом;
- компьютеры и ноутбуки (графические станции) на каждого обучающегося и преподавателя:
 - ноутбуки Lenovo ThinkPad P52 с подключенными мониторами Samsung 34", компьютерными мышами, клавиатурами Logitech и наушниками Pioneer;
 - графические станции Lenovo ThinkStation P520 в составе с клавиатурами, мышами, мониторами;
 - web-камера;
 - сетевой удлинитель 3м (6 розеток).

Расходные материалы:

- маркеры для белой доски;
- бумага писчая;
- шариковые ручки.

2.2.2. Информационное обеспечение

- программное обеспечение Jupyter Notebook в составе дистрибутива Anaconda;
- среда разработки PyCharm;
- офисный пакет Microsoft Office;
- онлайн-сервис Google Colaboratory;
- система мониторинга и анализа социальных медиа «Крибрум».

2.2.3. Кадровое обеспечение

Программа реализуется А. А. Шмелевым, педагогом дополнительного образования.

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, соответствующие профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н). Обладающие достаточными знаниями в области педагогики, психологии и методологии, знающие особенности обучения кибергигиене, основы языка программирования Python, знакомые с машинным обучением, технологией нейронных сетей и больших данных.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта результатов по итогам создания промежуточных проектов (приложение 5) и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося (приложение 3). В конце учебного года, обучающиеся проходят защиту индивидуальных / групповых проектов (приложение 2, 6).

Система вводного, промежуточного и итогового контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта индивидуального результата по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося.

Входным контролем при приёме на обучение детей, является успешное предварительное тестирование (Приложение 1).

Текущий контроль осуществляется регулярно в течение учебного года. Контроль теоретических знаний осуществляется с помощью педагогического наблюдения, тестов, опросов. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения работ учащихся, где анализируются положительные и отрицательные стороны работ, корректируются недостатки.

Промежуточный мониторинг реализуется посредством оценки работы с промежуточными проектами (приложение 4, 5). Оценка освоения программы в конце модуля осуществляется по 20-бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице.

Уровень освоения программы по модулю

| Набранные баллы обучающимся | Уровень освоения |
|-----------------------------|------------------|
| 1–9 баллов | Низкий |
| 10–14 баллов | Средний |
| 15–20 баллов | Высокий |

Индивидуальный / групповой проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог (в обязательном порядке), администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки индивидуального / группового проекта являются (по мере убывания значимости): качество проектной работы, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально. Для оценки проекта членам комиссии рекомендуется использовать «Бланк оценки индивидуальных / групповых проектов».

Итоговая аттестация обучающихся осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Уровень освоения программы по окончании обучения

| Баллы, набранные учащимся | Уровень освоения |
|----------------------------------|-------------------------|
| 1–39 баллов | Низкий |
| 40–79 баллов | Средний |
| 80–100 баллов | Высокий |

Формы проведения итогов по каждой теме и каждому разделу общеразвивающей программы соответствуют целям и задачам ДООП.

2.4. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

2.4.1. В образовательном процессе используются следующие **методы**:

- объяснительно-иллюстративный;
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
- проектно-исследовательский;
- наглядный (демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств; просмотр кино- и телепрограмм);
- практический (практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.).

Программа предполагает групповую и индивидуально-самостоятельную формы обучения.

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

2.4.2. Формы обучения

Фронтальная – предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран. Активно используются Интернет-ресурсы.

Групповая – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа распределяется на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом.

Индивидуальная – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним обучающимся. Как правило данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающийся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе.

Дистанционная – взаимодействие педагога и обучающихся между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты. Для реализации дистанционной формы обучения весь дидактический материал размещается в свободном доступе в сети Интернет, происходит свободное общение педагога и обучающихся в социальных сетях, по электронной почте, посредством видеоконференции или в общем чате. Кроме того, дистанционное обучение позволяет проводить консультации обучающегося при самостоятельной работе дома. Налаженная система

сетевого взаимодействия подростка и педагога, позволяет не ограничивать процесс обучения нахождением в учебной аудитории, обеспечить возможность непрерывного обучения в том числе, для часто болеющих детей или всех детей в период сезонных карантинов (например, по гриппу) и температурных ограничениях посещения занятий.

2.4.3. Формы организации учебного занятия

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, консультация.

Некоторые формы проведения занятий могут объединять несколько учебных групп или весь состав объединения, например экскурсия, викторина, конкурс и т. д.

2.4.4. Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

2.4.5. Педагогические технологии: индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

2.4.6. Дидактические материалы

Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

2.5. Список литературы

Вандер Плас Дж. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. – СПб.: Питер, 2020. – 576 с.;

Николенко С. Глубокое обучение [Текст]. / С. Николенко, А. Кадури, Е. Архангельская – СПб: Питер, 2020. – 480 с.;

Шолле Ф. Глубокое обучение на Python [Текст]. / Ф. Шолле. – СПб.: Питер, 2019. – 400 с.;

Электронные ресурсы

Добро пожаловать в Colaboratory! URL:
<https://colab.research.google.com/notebooks/intro.ipynb#>;

Питонтьютор. Бесплатный курс по программированию с нуля. URL:
<https://pythontutor.ru/>;

Рябенко Е. Специализация Машинное обучение и анализ данных / Е. Рябенко, Е. Соколов, В. Кантор и др. URL:
<https://ru.coursera.org/specializations/machine-learning-data-analysis>;

Система мониторинга и анализа контента. URL: <https://my.kribrum.ru/>.

Созыкин А. В. Программирование нейросетей на Python / А. В. Созыкин. URL: <https://www.asozykin.ru/courses/nnpython>;

PyCharm. IDE для профессиональной разработки на Python. URL:
<https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/>;

Jupyter Notebook. URL: <https://jupyter.org/>;

Jupyter Notebook. Motivating Examples. URL: <https://jupyter-notebook.readthedocs.io/en/stable/examples/Notebook/Typesetting%20Equations.html>;

Keras: The Python Deep Learning Library. URL: <https://keras.io/>;

Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community. URL:
<https://www.kaggle.com/>;

Markdown cheat sheet. URL: <https://paperhive.org/help/markdown>;

Python. URL: <https://www.python.org/>;

Ronaghan S. Deep Learning: Which Loss and Activation Functions should I use? / S. Ronaghan. URL: <https://towardsdatascience.com/deep-learning-which-loss-and-activation-functions-should-i-use-ac02f1c56aa8>;

Литература рекомендованная обучающимся:

Богачева Т. Ю., Соболева А. Н., Соколова А. А. Риски интернет-пространства для здоровья подростков и пути их минимизации // Наука для образования: Коллективная монография. М.: АНО «ЦНПРО», 2015 г.;

Вордерман К. и др. Программирование для детей: Иллюстрированное руководство по языкам Scratch и Python, 224 стр. Изд.: Манн, Фербер, 2017 г.

Пэйн. Б. Python для детей и родителей, 352 стр. Издательство: Эксмо, 2017 г.

Щербаков А. Ю. Интернет-аналитика. Поиск и оценка информации в web-ресурсах. Практическое пособие. М.: Книжный мир, 2012.

Пример входного тестирования

г. Екатеринбург

Дата _____

ФИО _____ Группа _____

1. Формат Parquet считается:

- неструктурированным
- строковым
- полуструктурированным
- колоночным (столбцовым)

2. Выберите технологию потоковой обработки событий в режиме реального времени:

- Spark Streaming
- Apache Hadoop
- Apache Kafka
- MapReduce

3. Автоматизировать запуск пакетных задач в рамках конвейера обработки больших данных по расписанию можно с помощью:

- Apache Hive
- Apache Hadoop
- Apache AirFlow
- Apache Kafka

4. Для реализации микросервисной архитектуры и интеграции разрозненных систем подходит:

- Apache Spark
- Apache AirFlow
- Apache Hadoop
- Apache Kafka

5. Для распределенного глубокого машинного обучения (Deep Learning) больше подходит фреймворк:

- TensorFlow
- PyTorch
- Scikit-learn
- Flask

6. Для полнотекстового интеллектуального поиска и аналитики по полуструктурированным данным в формате JSON отлично подходит СУБД:

- Cassandra

- Hive
- HBase

- Elasticsearch

7. Для машинного обучения подходят данные:

- любых форматов в цифровом виде
- бинарные
- предварительно подготовленные, очищенные от ошибок, пропусков и выбросов, а также нормализованные и представленные в виде числовых векторов
- числовые типа int

8. Apache NiFi используется для:

- эффективного хранения больших данных
- оптимизации SQL-запросов к DWH
- визуализации результатов аналитики
- маршрутизации потоков Big Data и построения ETL-конвейеров

9. Повысить производительность Apache Kafka можно с помощью:

- Замены HDD-дисков на SSD
- повышения коэффициента репликации
- увеличения размера сообщений
- увеличения плотности разделов на каждом брокере

10. Анализировать данные, хранящиеся в Apache Hadoop, с помощью стандартного инструментария SQL-запросов:

- можно
- нельзя

подпись / расшифровка

Бланк наблюдения за динамикой личностного развития обучающихся

Направление / Группа _____

| № п/п | ФИО | ПОКАЗАТЕЛИ | | | | | | Итого |
|-------|-----|--|---|--|--|---|---|-------|
| | | Во врем я зая ний проя вляе т усто йчив ый инте рес и ини циат иву при осво ении прог рам мы | Исп ольз ует в общ ении базо вую сист ему поня тий | Акг ивно сотр удни чает со свер стни кам и, ува жит ельн о отно сится як мне нию окру жаю щих | Про явля ет инте рес к прое ктно й деят ельн ости , акти вно вкл юча ется в груп пову ю рабо ту | Акк урат но отно сится к мате риал ьно- техн ичес ким ценн остя м | Соб люд ает прав ила безо пасн ого пове дени я при рабо те с ком пью терн ой техн икой | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

- 3 балла – качество проявляется систематически
- 2 балла – качество проявляется ситуативно
- 1 балл – качество не проявляет

Пример промежуточных проектных работ по образовательным модулям

Практическая работа по темам:

1. Сегментировать изображения с помощью нейросетей
2. Нейросеть для анализа тональности сообщений
3. Программирование квадрокоптера
4. Нейросеть для сегментации изображений
5. Генеративные нейросети для распознавания текстов или изображений

План выполнения:

1. Постановка целей, задач, формирование ТЗ
2. Проработка логики
3. Программирование нейросетей
4. Апробация на реальных примерах

Список возможных тем итоговых проектных работ обучающихся

Работа над персональным проектом — предполагает построение цели, задач для ее достижения, и выполнение по персональному ТЗ.

Предлагаемые темы работ:

1. Чатбот на Python с применением нейросетей
2. Алгоритм нечеткого поиска на Python
3. Игра-платформер на пайгейм с применением нейросетей
4. Поиск для бэкэнд вебсайта с применением нейросетей
5. Система смарт обучения для бэкэнда вебсайта с применением нейросетей
6. Распределительная шляпа с нетипичной сортировкой по факультетам Хогвартса

Аннотация

Программа «Нейронные сети, большие данные и кибергигиена» имеет техническую направленность, в ходе обучения, обучающиеся приобщаются к инженерно-техническим знаниям в области инновационных технологий, формируют техническое мышление. Программа рассчитана на обучающихся 14–17 лет.

Данная образовательная программа интегрирует в себе достижения сразу нескольких традиционных направлений. В процессе изучения принципов работы и применения нейронных сетей и алгоритмов машинного обучения дети получают дополнительное образование в области биологии, физики, математики, информатики.

Ознакомление с основами безопасного использования сети Интернет формирует у подростков навыки исследовательской деятельности и анализа информации в интернет-пространстве, что позволяет критически оценивать и классифицировать получаемую информацию, использовать ее в позитивных целях и нейтрализовать её негативное влияние.

Программа носит междисциплинарный характер и позволяет решить задачи развития у обучающихся научно-исследовательских, технико-технологических и гуманитарных компетенций.