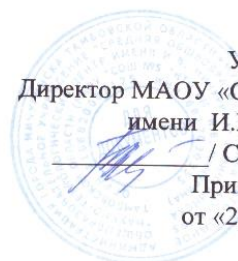


Управление народного образования администрации
г. Мичуринска Тамбовской области
Центр цифрового образования детей «IT – Куб» (структурное подразделение
МАОУ СОШ №5 «НТЦ им. И.В. Мичурина»)

Принята на заседании
педагогического совета центра
цифрового образования детей
«IT – КУБ» МАОУ «СОШ №5 НТЦ
имени И.В. Мичурина»
Протокол № 7
от «28» мая 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАОУ «СОШ №5 НТЦ
имени И.В. Мичурина»
/ С.Б. Болдырева
Приказ № 102-ОД
от «28» мая 2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«Искусственный интеллект и большие данные»»

**Уровень освоения – базовый
Возраст учащихся 14-17 лет
Срок реализации –1 год**

Автор – составитель:
педагог дополнительного образования
Кулыгин Иван Юрьевич

Мичуринск, 2021

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА

1. Учреждение	МАОУ «СОШ №5 «НТЦ им. И.В. Мичурина» г. Мичуринск - Центр цифрового образования детей «IT-Куб»
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Искусственный интеллект и большие данные»
3. Ф.И.О., должность автора	Кулыгин Иван Юрьевич, педагог дополнительного образования
4. Сведения о программе:	
4.1. Нормативная база:	<p>1.Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;</p> <p>2.Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;</p> <p>3.Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 года № 729-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;</p> <p>4.Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;</p> <p>5.Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования»;</p> <p>6.Устав центра цифрового образования детей «IT-КУБ» структурного подразделения МАОУ «СОШ № 5 НТЦ имени И. В. Мичурина»;</p> <p>7. Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность центра цифрового образования детей «IT-КУБ» структурного подразделения МАОУ «СОШ № 5 НТЦ имени И. В. Мичурина».</p>
4.2. Вид	дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
4.3. Направленность	Техническая
4.4.Уровень освоения программы	Ознакомительный, базовый.
4.5. Область применения	дополнительное образование
4.6. Продолжительность обучения	1 год
4.7. Год разработки программы	2021
4.8. Возрастная категория обучающихся	13-17 лет

I. Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Большие данные – огромные объёмы неоднородной 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.

Анализ больших данных с помощью нейронных сетей – одно из наиболее актуальных и перспективных направлений программирования на сегодня. Важным аспектом данной области является кибергигиена, без знания основ которой не представляется возможным использование Интернета.

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.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов: Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ; Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года.

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р; Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»; Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»; «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 - (ред. от 25.11.2009); Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об

основных гарантиях прав ребёнка в РФ»; Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.; Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ 1008 отменен).

Актуальность программы обусловлена потребностью общества и осуществления образовательной № в технически грамотных специалистах и полностью отвечает социальному заказу по подготовке квалифицированных кадров в области кибергигиены и машинного обучения. Знания, умения и практические навыки решения актуальных задач, полученные на занятиях, готовят обучающихся к самостоятельной проектно-исследовательской деятельности с применением современных технологий. Также программа актуальна тем, что не имеет аналогов на рынке общеобразовательных услуг и является своего рода уникальным образовательным продуктом в области информационных технологий.

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. Также данная программа является необходимой базой для перехода на более сложные программы обучения.

Так, по итогам успешного освоения программы «Нейронные сети, большие данные и кибергигиена», обучающийся может сдать вступительное тестирование и быть зачислен на общеразвивающую программу «Программирование на Python», которая представляет собой более углублённое и профессионально ориентированное изучение уже освоенного материала в рамках программы «Нейронные сети, большие данные и кибергигиена».

Также знания и умения, приобретенные в результате освоения курса, могут быть использованы обучающимися при сдаче ЕГЭ, участии в олимпиадах по программированию, а также при обучении на начальных курсах в ВУЗах. 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, исследований и проектов. На практических

занятиях обучающиеся решают актуальные прикладные задачи. Таким образом, обеспечено простое запоминание сложнейших терминов и понятий, которые в изобилии встречаются в машинном обучении. В качестве инструмента изучения машинного обучения и нейронных сетей выбран язык программирования Python.

Данный выбор обусловлен тем, что синтаксис языка прост и интуитивно понятен, тем не менее в Python реализованы все необходимые конструкции, имеются нужные модули и библиотеки для решения любой практической задачи. При этом данный язык программирования является самым популярным на сегодняшний день. Большое сообщество разработчиков позволяет быстро решить возникающие при самостоятельной работе трудности. Модульный принцип построения программы «Нейронные сети, большие данные и кибергигиена» позволяет обучающимся оценить сформированность соответствующих компетенций при выполнении контрольных точек.

Адресат общеразвивающей программы.

Дополнительная общеразвивающая программа «Нейронные сети, большие данные и кибергигиена» предназначена для детей в возрасте 14–17 лет, без ограничений возможностей здоровья. Формы занятий групповые, количество обучающихся в группе – 10–14 человек. Состав групп постоянный.

Место проведения занятий: г. Мичуринск, ул. Липецкое шоссе, 104.

Возрастные особенности группы

Содержание программы учитывает возрастные и

психологические особенности детей в возрасте 14–17 лет, указанные в ДООП и определяющие выбор форм проведения занятий с обучающимися. Выделенные нами возрастные периоды при формировании групп 14-17 лет базируются на психологических особенностях развития старшего подросткового возраста (по Д.Б. Эльконину).

Подростки этого возраста отличаются открытием своего внутреннего мира, внутреннего «Я». Главным измерением времени в самосознании является будущее, к которому он (она) себя готовит. Ведущая деятельность в этом возрасте

учебно-профессиональная, в процессе которой формируются такие новообразования, как мировоззрение, профессиональные интересы, самосознание, мечта и идеалы, поэтому основной формой проведения занятий выбраны практические занятия.

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.

Режим занятий, объём общеразвивающей программы:
длительность одного занятия составляет 2 академических часа,

периодичность занятий – 2 раза в неделю.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 2 года.

Формы обучения: очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

Виды занятий: беседы, обсуждения, мультимедийные презентации, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

через создание безопасных материально-технических условий;

включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;

контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;

через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Объём общеразвивающей программы составляет 288 часов

(144 часа в год). Форма организации образовательной деятельности – групповая.

По уровню освоения программа общеразвивающая, разноуровневая (стартовый, базовый уровни). Она обеспечивает возможность обучения детей с любым уровнем подготовки. «Стартовый уровень» (первый год обучения) Рассчитан на детей в возрасте 14–15 лет, проявляющих интерес к аналитической и исследовательской деятельности, IT-технологиям, приобретению навыков программирования, машинному обучению и, в частности, нейронным сетям. Зачисление детей на первый год обучения производится без предварительного отбора (свободный набор).

К концу первого года обучающиеся приобретут навыки поиска, анализа и использования информации, а также безопасного поведения в сети Интернет; получают навыки программирования в различных интегрированных средах разработки на языке Python; изучат основные понятия машинного обучения и нейронных сетей; изучат основные конструкции и библиотеки языка программирования, необходимые для практического применения данных подходов.

«Базовый уровень» (второй год обучения)

Рассчитан на детей в возрасте 16–17 лет, проявляющих интерес к применению нейронных сетей для решения прикладных задач, желающих совершенствовать свои навыки программирования, имеющих опыт программирования в различных интегрированных средах разработки на языке Python, обладающих знаниями и навыками в области машинного обучения и нейронных сетей.

Зачисление детей на второй год обучения после завершения стартового уровня производится по результатам успешной сдачи итогового тестирования. Обучение по программе «Нейронные сети, большие данные и кибергигиена» на втором году нацелено на углубление и структурирование знаний основ современных языков программирования, нейронных сетей; умение использовать данную технологию для решения сложных и актуальных практических задач; работать со специальными средствами и библиотеками языка Python.

К концу второго года обучения подростки способны самостоятельно определять задачи и пути решения; владеют углубленными навыками программирования на языке Python; способны разрабатывать эффективные программы для решения практических задач на основе машинного обучения и изученного языка программирования; способны самостоятельно изучать новые технологии.

Педагогическая целесообразность программы

Программа «Нейронные сети, большие данные и кибергигиена» является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения – обучающийся шаг за шагом раскрывает в себе творческие возможности и само реализуется в современном мире.

Стартовый уровень предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы. Базовый уровень предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно

обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

По окончании обучения на стартовом уровне проводится контрольное тестирование (Приложение 1). По его результатам обучающиеся переводятся на базовый уровень.

Осваивая данную программу, обучающиеся будут овладевать навыками востребованных уже в ближайшие десятилетия специальностей, многие из которых включены в Атлас профессий будущего, таких как киберследователь, проектировщик личной безопасности, цифровой лингвист, ИТ-генетик. В свете бурного развития технологий искусственного интеллекта и цифровизации всех сфер жизни общества актуальность знаний и навыков, рассматриваемых в программе, будет только возрастать.

2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы (первый год обучения): формирование интереса к техническим видам творчества, развитие аналитических способностей и конструктивного мышления.

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

Обучающие:

формирование представлений о больших данных и нейронных сетях, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий; разнообразии, архитектурных особенностях и принципах работы нейронных сетей;

формирование умения работать с профильным программным обеспечением (средой программирования Jupyter Notebook, Google Colaboratory, системой «Крибрум»);

формирование навыков программирования на языке программирования Python.

Развивающие:

развитие умения генерировать идеи по применению нейронных сетей в решении конкретных задач;

развитие навыков понимания технической документации в том числе на английском языке;

углубление школьных знаний математики и обучение основам высшей математики;

формирование и развитие навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных и повседневных задач

информацию;

формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;

развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;

развитие умения визуального представления информации и собственных проектов.

Воспитательные:

формирование активной жизненной позиции, гражданско-патриотической ответственности;

воспитание этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;

развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;

воспитание упорства в достижении результата;

пропаганда здорового образа жизни;

формирование целеустремлённости, организованности, равнодушия, ответственного отношения к труду, толерантности и уважительного отношения к окружающим.

Цель программы (второй год обучения): формирование интереса к техническим видам творчества и навыков применения нейронных сетей для решения практических задач.

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

Обучающие:

углубление представлений о больших данных и нейронных сетях, об их современных разновидностях и особенностях, а также принципах выбора архитектуры нейронных сетей под практическую задачу;

формирование углубленных навыков программирования на языке программирования Python;

формирование навыков работы со специальными библиотеками и модулями языка программирования Python;

формирование понимания о возможностях, перспективах и опасностях применения нейронных сетей;

Развивающие:

развитие умения генерировать идеи по применению нейронных сетей в решении сложных прикладных задач;

формирование понимания принципов работы существующих систем и сервисов, основанных на использовании машинного обучения и нейронных сетей;

развитие умения самостоятельно решать возникающие в процессе программирования затруднения;

повышение уровня владения техническим английским языком в процессе изучения документации.

Воспитательные:

формирование активной жизненной позиции, гражданско-патриотической ответственности;

воспитание этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;

развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных

групп и в коллективе в целом;

воспитание упорства в достижении результата;

пропаганда здорового образа жизни;

формирование целеустремлённости, организованности, равнодушия, ответственного отношения к труду, толерантности и уважительного отношения к окружающим.

3. Содержание общеразвивающей программы

Учебный план 1-го года обучения (стартовый уровень)

Таблица 1

№ п/п	Название модуля, кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Кибергигиена	34	15	19	Устные опросы. Презентация рекомендаций и правил безопасного поведения в Интернете (Приложение 4)
1.1	Вводное занятие	2	2	-	
1.2	Основы поиска в Интернете	4	2	2	
1.3	Разработка эффективных презентаций	3	1	2	
1.4	Угрозы безопасности в Интернете	5	2	3	
1.5	Угрозы безопасности в социальных сетях	5	3	2	
1.6	Основы анализа информации в Интернете	6	4	2	
1.7	Проектная деятельность	9	1	8	Презентация результатов анализа (Приложение 5)
2	Основы Python	34	9	25	Проверка знаний теории через опросы, викторины, тесты. Решение задач по темам (Приложения 7, 6)
2.1	Введение в программирование	11	3	8	
2.2	Структурное программирование	19	5	14	
2.3	Объектно-ориентированное программирование	2	1	1	
2.4	Контрольная работа	2	-	2	Решение задач по пройденным темам (Приложение 8)
3	Основы машинного обучения	43	16	27	Проверка знаний теории через опросы, викторины, тесты.
3.1	Введение в искусственный интеллект и машинное обучение	2	1	1	

3.2	Основные понятия машинного обучения	5	3	2	Решение задач по темам (Приложение 9, 10)
3.3	Python для машинного обучения	12	5	7	
3.4	Машинное обучение на практике	20	7	13	
3.5	Проектная деятельность	4	-	4	Защита индивидуального/группового проекта
4	Основы нейронных сетей	22	8	14	Проверка знаний теории через опросы, викторины, тесты. Решение задач по темам (Приложение 11)
4.1	Введение в глубокое обучение	3	2	1	
4.2	Python для глубокого обучения	1	1	-	
4.3	Глубокое обучение на практике	16	5	11	
4.4	Итоговое тестирование	2	-	2	Проверка знаний через тест (Приложение 12)
5	Проектная деятельность	11	1	10	Защита индивидуального/группового проекта (Приложения 13, 14)
	Итого	144	49	95	

Содержание учебного плана 1-го года обучения (стартовый уровень)

Модуль 1. Кибергигиена

Тема 1.1. Вводное занятие

Теория: Знакомство с учениками, игры на командообразование. Краткий обзор учебной программы. Инструктаж по технике безопасности.

Тема 1.2. Основы поиска в Интернете

Теория: Понятия Интернета, поисковой системы, веб-сайта, ключевых слов, релевантности. Информационная структура Интернета, поисковые системы. Понятие эффективного поиска в Интернете. Принципы оценки качества источников информации. Правила поиска в Интернете.

Практика: Выполнение задания на применение правил поиска в Интернете (Приложение 3).

Тема 1.3. Разработка эффективных презентаций

Теория: Знакомство с программным обеспечением для создания презентаций. Принципы разработки эффективных презентаций.

Практика: Подготовка презентаций об основных принципах разработки эффективных презентаций в группах с применением поиска в Интернете.

Тема 1.4. Угрозы безопасности в Интернете

Теория: Понятия вредоносного программного обеспечения и его видов, фишинговых ссылок, хакерства. Последствия столкновения с вредоносным программным обеспечением.

Практика: Составление в группах списка правил противостояния угрозам.

Тема 1.5. Угрозы безопасности в социальных сетях

Теория: Понятие персональных данных. Пути и причины утечки персональных данных. Понятия пользовательских соглашений, прав и обязанностей, приватности, конфиденциальности. Риски нерационального и небезопасного использования персональных данных. Юридические аспекты данной проблемы.

Практика: Составление в группах общих рекомендаций по безопасному поведению в социальных сетях и Интернете (Приложение 4).

Тема 1.6. Основы анализа информации в Интернете

Теория: Понятия социальных медиа и сетей, контента. Эволюция сети Интернет. Понятие контент-анализа. Понятие контентного риска. Механизмы защиты социальных сетей от негативного контента. Понятие больших данных. Изучение примера анализа больших данных. Системы анализа и наблюдения социальных медиа.

Практика: Анализ упоминаний фильма, сообщений и авторов с помощью системы «Крибрум».

Тема 1.7. Проектная деятельность

Теория: Постановка задач исследования мнений Интернет-пользователей. Понятия программы исследования, методов исследования.

Практика: Анализ мнений пользователей социальных сетей в системе «Крибрум» в группах (Приложение 5).

Модуль 2. Основы Python

Тема 2.1. Введение в программирование

Теория: Основные понятия программирования. Знакомство с Python и средой программирования PyCharm. Переменные и арифметические операции. Основные операторы, условные конструкции. Циклы for и while.

Практика: Решение задач (Приложение 6).

Тема 2.2. Структурное программирование

Теория: Понятие парадигмы программирования. Обзор парадигм программирования. Строки, списки и их методы. Словари. Функции. Работа с файлами.

Практика: Решение задач (Приложение 7).

Тема 2.3. Объектно-ориентированное программирование

Теория: Причины появления и принципы объектно-ориентированного подхода к программированию. Основные понятия объектно-ориентированного программирования.

Практика: Описание выбранной обучающимися сферы реальности в объектно-ориентированном стиле.

Тема 2.4. Контрольная работа

Практика: Выполнение контрольной работы (Приложение 8).

Модуль 3. Основы машинного обучения

Тема 3.1. Введение в искусственный интеллект и машинное обучение

Теория: Обзор искусственного интеллекта как научной области. Понятия искусственного интеллекта, машинного обучения, глубокого обучения.

Практика: Подготовка презентаций в группах с примерами задач, которые были решены с применением искусственного интеллекта, машинного и глубокого обучения.

Тема 3.2. Основные понятия машинного обучения

Теория: Понятия объекта, ответа, признака, выборки, алгоритма. Типы признаков. Задачи и виды машинного обучения. Основы линейной алгебры. Понятия метрик качества, ошибок первого и второго рода, матрицы ошибок.

Практика: Подготовка в группах докладов о метриках качества: точность, доля правильных ответов, полнота, f-мера.

Тема 3.3. Python для машинного обучения

Теория: Знакомство с программным обеспечением Jupyter Notebook и языком разметки Markdown. Знакомство с библиотеками Numpy, Matplotlib, Pandas, Scikit-Learn.

Практика: Решение задач (Приложение 8).

Тема 3.4. Машинное обучение на практике

Теория: Подбор параметров и оценка моделей. Понятия классификации, регрессии и кластеризации. Принципы решения задач классификации, регрессии и кластеризации с помощью машинного обучения. Основные алгоритмы.

Практика: Решение задач (Приложение 9).

Тема 3.5. Проектная деятельность

Практика: Кластеризация подержанных автомобилей и анализ полученных кластеров.

Модуль 4. Основы нейронных сетей

Тема 4.1. Введение в глубокое обучение

Теория: Понятия глубокого обучения, нейронной сети. Причины популярности. Структура искусственного нейрона и нейронной сети. Обзор основных видов нейронных сетей. Обобщенный процесс решения задач с помощью нейронных сетей.

Практика: Подготовка презентаций в группах о последних новостях в области глубокого обучения.

Тема 4.2. Python для глубокого обучения

Теория: Обзор библиотек для глубокого обучения. Особенности работы с библиотекой Keras. Технические требования к рабочей станции для глубокого обучения. Знакомство с платформой Google Colaboratory.

Тема 4.3. Глубокое обучение на практике

Теория: Подходы к обучению сетей. Методы обучения сетей. Подбор параметров и оценка моделей. Принципы решения задач классификации и регрессии с помощью глубокого обучения.

Практика: Решение задач (Приложение 10).

Тема 4.4. Итоговое тестирование

Практика: Написание итогового тестирования по модулю (Приложение 11).

Модуль 5. Проектная деятельность

Практика: Выбор проектного задания (Приложение 12). Подготовка группового/индивидуального проекта, защита проекта (Приложение 13).

Учебный план 2-го года обучения (базовый уровень)

Таблица 2

№ п/п	Название модуля, кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
6	Распознавание лиц для систем контроля доступа и классификация изображений	26	8	18	Устный опрос. Продукт модуля: нейронная сеть для распознавания лиц
6.1	Вводное занятие	2	2	-	
6.2	Сверточные нейронные сети	4	2	2	
6.3	Практика: применение сверточных нейронных сетей	4	0	4	
6.4	Предварительно обученные нейронные сети	4	2	2	
6.5	Сегментация изображений	6	2	4	
6.6	Проектная деятельность	6	-	6	
7	Контент-анализ текстов с помощью нейронных сетей	22	10	14	Устный опрос. Продукт модуля: нейронная сеть для анализа текстов
7.1	Реккурентные нейронные сети	8	4	4	
7.2	Анализ тональности сообщений	4	2	2	
7.3	Выделение именованных сущностей в тексте	6	4	2	
7.4	Проектная деятельность	6	-	6	
8	Создание безопасных систем управления беспилотными транспортными средствами	24	6	18	Устный опрос. Продукт модуля: контроллер агента (автомобиль, робот и т.п.) в одной из сред OpenAI Gym
8.1	Автокодировщики	6	2	4	
8.2	Практика: применение автокодировщиков для задачи классификации изображений	2	0	2	
8.3	Машинное обучение с	10	4	6	

	подкреплением, симулятор OpenAi Gpt и аналоги				
8.4	Проектная деятельность	6	–	6	
9	Сегментация и улучшение качества изображений с камер видеонаблюдения и спутников	20	6	14	Устный опрос. Продукт модуля: нейронная сеть для определения границ участков по спутниковым снимкам
9.1	Сегментация изображений	6	2	4	
9.2	Улучшение качества изображения (DCGAN)	8	4	4	
9.3	Проектная деятельность	6	–	6	
10	Опасности и возможности порождающих нейросетей: фейковые новости и произведения искусства	22	8	14	Устный опрос. Продукт модуля: обученная генеративная нейронная сеть для создания музыки, текстов или изображений
10.1	Генеративные нейросетевые модели для последовательностей (текстов)	8	4	4	
10.2	Генеративные нейросетевые модели для изображений	8	4	4	
10.3	Проектная деятельность	6	–	6	
11	Анализ социальных групп на примере сообществ в социальных сетях	12	4	8	Устный опрос. Продукт модуля: презентация результатов анализа связей между сообществами в социальных сетях
11.1	Анализ структуры и контента	4	2	2	
11.2	Основные понятия и правила социальных сетей	4	2	2	
11.3	Проектная деятельность	4	–	4	
12	Проектная деятельность	16	4	12	Защита индивидуального/ группового проекта
	Итого	144	48	96	

Содержание учебного плана 2-го года обучения (базовый уровень)

Модуль 6. Распознавание лиц для систем контроля доступа и классификация изображений

Тема 6.1. Вводное занятие

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

Тема 6.2. Сверточные нейронные сети

Теория: Матрицы и операции с ними. Решение задач классификации с помощью сверточных нейронных сетей.

Практика: Применение сверточных нейронных сетей для классификации изображений.

Тема 6.3. Применение сверточных нейронных сетей

Практика: Создание модели для решения задачи классификации изображений.

Тема 6.4. Предварительно обученные нейронные сети

Теория: Перенос обучения, тонкая настройка модели и использованием предварительно обученной нейронной сети.

Практика: Создание модели с использованием предварительно обученной нейронной сети для классификации изображений.

Тема 6.5. Сегментация изображений

Практика: Применение библиотек для задачи распознавания лиц.

Тема 6.6. Проектная деятельность

Практика: Создание модели для распознавания лиц. Презентация результатов.

Модуль 7. Контекст-анализ текстов с помощью нейронных сетей

Тема 7.1. Рекуррентные нейронные сети

Теория: Структура рекуррентных нейронных сетей на примере нейронных сетей с долгой краткосрочной памятью.

Практика: Прогнозирование временного ряда с помощью рекуррентной нейронной сети.

Тема 7.2. Анализ тональности сообщений

Теория: Методы машинного обучения с учителем для сентимент-анализа, корпусы и особенности предварительной обработки данных, примеры.

Практика: Анализ тональности публикаций в Twitter связанных с заданным событием.

Тема 7.3. Выделение именованных сущностей в тексте

Теория: Векторизация текстов, смысловые пространства – нейросетевой подход. Существующие решения для русского языка.

Практика: Выделение именованных сущностей в публикациях в Twitter, связанных с заданным событием.

Тема 7.4. Проектная деятельность

Практика: Создание аналитической системы для исследования публикаций в Twitter по выбранной теме.

Модуль 8. Создание безопасных систем управления беспилотными транспортными средствами

Тема 8.1. Автокодировщики

Теория: Математические основы и структура автокодировщиков и вариационных автокодировщиков.

Практика: Классификация рукописных цифр с помощью автокодировщика.

Тема 8.2. Практика: применение автокодировщиков для задачи классификации изображений

Практика: Классификация изображений из набора CIFAR10 с помощью автокодировщика.

Тема 8.3. Машинное обучение с подкреплением, симулятор OpenAI Gym и аналоги

Теория: Марковский процесс принятия решения, основные архитектуры, устройство симулятора OpenAI.

Практика: Работа в симуляторе OpenAI.

Тема 8.4. Проектная деятельность

Практика: Создание контроллера агента в одной из сред OpenAI Gym.

Модуль 9. Сегментация и улучшение качества изображений с камер видеонаблюдения и спутников

Тема 9.1. Сегментация изображений

Теория: Постановка задачи. Решение задачи с помощью нейронных сетей.

Практика: Сегментация изображений набора данных Unet.

Тема 9.2. Улучшение качества изображения (DCGAN)

Теория: История, принципы работы и разновидности (DCGAN в частности) порождающих состязательных нейронных сетей (GAN). Пример решения для улучшения качества изображения.

Практика: Модификация предложенного примера. Предварительная обработка картографических данных.

Тема 9.3. Проектная деятельность

Практика: Очерчивание границ участков по спутниковым снимкам. Презентация результатов.

Модуль 10. Опасности и возможности порождающих нейросетей: фейковые новости и произведения искусства

Тема 10.1. Генеративные нейросетевые модели для последовательностей (текстов)

Теория: Варианты генеративных моделей для создания текстов, применяемых в вопрос-ответных системах в настоящее время. Обоснование принципов работы.

Практика: Выбор архитектуры и обучение нейронной сети, генерирующей текст.

Тема 10.2. Генеративные нейросетевые модели для изображений

Теория: Разбор архитектуры и динамики нейросети для переноса стиля изображения.

Практика: Эксперименты с параметрами и совершенствование предложенной базовой модели.

Тема 10.3. Проектная деятельность

Практика: Создание модели для генерации музыки, текста или изображений. Презентация результатов.

Модуль 11. Анализ социальных групп на примере сообществ в социальных сетях

Тема 11.1. Основные понятия и правила социальных сетей

Теория: Понятия социальная группа, сообщество, субкультура, фэндом. Правила функционирования сетевых сообществ. Правила сетевого общения.

Практика: Изучение структуры сообщества, авторов сообщений в социальной сети с помощью Python.

Тема 11.2. Проектная деятельность

Практика: Изучение связей между сообществами в социальных сетях по составу подписчиков, выявление наиболее активных участников и их поведенческих особенностей (в том числе с использованием контент-анализа). Презентация результатов.

Модуль 12. Проектная деятельность

Практика: Выбор проектного задания. Подготовка группового/индивидуального проекта, защита проекта.

4. Планируемые результаты

4.1. Планируемые результаты 1-го года обучения (стартовый уровень)

Предметные результаты:

знание структуры и принципов работы сети Интернет;
знание угроз безопасности в сети Интернет и методов борьбы с ними;
знание основных понятий социальных сетей и правил сетевого общения;
знание общих основ и специализированных библиотек языка программирования Python;
знание базовых понятий машинного обучения, нейронных сетей и больших данных;
знание основ высшей математики;
умение применять рекомендации и инструменты для безопасной работы в сети Интернет;
умение осуществлять эффективный поиск в сети Интернет;
умение разрабатывать эффективные презентации;
умение анализировать информацию в Интернете;
умение придерживаться правил сетевого общения;
умение применять архитектуры нейронных сетей и алгоритмы машинного обучения для прикладных задач.

Личностные результаты:

формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
знание актуальности и перспектив освоения нейронных сетей, больших данных и кибергигиены;
формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Метапредметные результаты:

ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;

перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;
работать в группе и коллективе;
уметь рассказывать о проекте;
работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
работать над проектом индивидуально, эффективно распределять время.

4.2. Планируемые результаты 2-го года обучения (базовый уровень)

Предметные результаты:

знание специализированных библиотек и модулей языка программирования Python;
знание основных архитектур нейронных сетей;
умение выбрать и применить архитектуру нейронной сети для решения практической задачи;
умение применять средства, модули и библиотеки языка программирования Python для решения сложных практических задач.

Личностные результаты:

формирование навыков поиска необходимой для решения задачи информации в различных Интернет-источниках в том числе – англоязычных;
знание возможностей, перспектив и опасностей применения нейронных сетей;
повышение уровня владения английским языком, в том числе – техническим;
формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Метапредметные результаты:

ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;

излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

работать в группе и коллективе;

уметь рассказывать о проекте;

работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;

работать над проектом индивидуально, эффективно распределять время.

II. Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы

1. Календарный учебный график на 2020-2021 учебный год

Таблица 3

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	72
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов 1-ый год обучения	144
5.	Количество часов 2-ой год обучения	144
6.	Недель в I полугодии	16
7.	Недель во II полугодии	20
8.	Начало занятий	14 сентября
9.	Выходные дни	31 декабря – 10 января
10.	Окончание учебного года	31 мая

2. Условия реализации общеразвивающей программы

Материально-техническое обеспечение

Требования к помещению:

помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;

качественное освещение;

столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога.

Оборудование:

напольная мобильная стойка для интерактивных досок с площадкой для крепления проекторов к стойке;

МФУ формата А4;

соединение с Интернетом;

компьютеры и ноутбуки (графические станции) на каждого обучающегося и преподавателя;

web-камеры;

сетевой удлинитель 3м (6 розеток);

флипчарт.

Расходные материалы:

whiteboard маркеры;

бумага писчая;

шариковые ручки;

permanent маркеры.

Информационное обеспечение

Программное обеспечение Jupyter Notebook, PyCharm, Microsoft Office.

Кадровое обеспечение

Программа реализуется Бабиковой Е. В., Ботовым М. А., педагогами дополнительного образования.

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, обладающие достаточными знаниями в области педагогики, психологии и методологии, знающие особенности обучения кибергиgiene, знакомые с машинным обучением, технологией нейронных сетей и больших данных.

3. Формы аттестации и оценочные материалы

Система контроля знаний и умений, обучающихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов и посредством наблюдения (Приложение 15), отслеживания динамики развития, обучающегося (Приложение 2). В конце учебного года, обучающиеся проходят защиту индивидуальных/групповых проектов (Приложение 13, 14, 16).

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 ИП, 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 ИП» (Приложение 16).

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

Таблица 4

Набранные баллы обучающимся	Уровень освоения
0–50 баллов	Низкий
51–75 баллов	Средний
76–100 баллов	Высокий

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

4. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

В образовательном процессе используются следующие *методы*:

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

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.

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 карантин (например, по гриппу) и температурных ограничениях посещения занятий.

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, конкурс, викторина, диспут, круглый стол, «мозговой штурм», воркшоп, глоссирование, деловая игра, квиз, экскурсия.

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

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

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.

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.

Список литературы:

Нормативные документы:

1. «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 - (ред. от 25.11.2009).
2. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)».
3. Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).
4. Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
6. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
7. Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.
8. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ».

Список литературы, использованной при написании программы:

1. Вандер Плас Дж. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. – СПб.: Питер, 2018. – 576 с.
2. Николенко С. Глубокое обучение [Текст]. / С. Николенко, А. Кадурин, Е. Архангельская – СПб: Питер, 2018. – 480 с.
3. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание / пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.
4. Шолле Ф. Глубокое обучение на Python [Текст]. / Ф. Шолле. – СПб.: Питер, 2019. – 400 с.
5. Эльконин Д. Б. Детская психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Д. Б. Эльконин; ред.сост. Б. Д. Эльконин. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 384 с.

Электронные ресурсы:

1. Новое поколение интернет-пользователей: исследование привычек и поведения российской молодежи онлайн [Электронный ресурс]. URL: <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/ru-ru/insights-trends/user-insights/novoe-pokolenie-internet-polzovatelei-issledovanie-privyчек-i-povedeniia-rossiiskoi-molodezhi-online/>