

Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Центр цифрового образования детей «IT-куб, Солнечный»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 9 от 24.12.2020 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГАОУ СО «Дворец молодёжи»
А. Н. Слизько
Приказ № 791-д от 28.12.2020 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Нейронные сети, большие данные и кибергигиена»
стартовый, базовый уровни

Возраст обучающихся: 13–16 лет
Срок реализации: 1 год

СОГЛАСОВАНО:

Начальник центра цифрового образования
детей «IT-куб, Солнечный»

 Пермяков А. В.

«21» декабря 2020 г.

Авторы-составители:

Шмелев А. А.,

педагог

дополнительного
образования

Бирюкова Е. А.,

Козлова А. А.,

методисты

г. Екатеринбург, 2020 г.

I. Комплекс основных характеристик программы

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, подключения через беспроводные сети, 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.

Актуальность программы состоит в том, что знания и умения, полученные на занятиях, готовят школьников к творческой конструкторско-технологической деятельности с применением современных 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, участия

в олимпиадах по программированию, а также при обучении на начальных курсах в ВУЗах.

Отличительная особенность

Дополнительная общеразвивающая программа «Нейронные сети, большие данные и кибергигиена» является модульной программой.

Модуль – структурная единица образовательной программы, имеющая определённую логическую завершённость по отношению к результатам обучения. (*Словарь рабочих терминов по предпрофильной подготовке*). Каждый модуль состоит из кейсов, направленных на формирование определённых компетенций (hard и soft). Результатом каждого модуля является «продукт» (групповой, индивидуальный), демонстрирующий сформированность компетенций.

Кейс – история, описывающая реальную ситуацию, которая требует проведения анализа, выработки и принятия обоснованных решений (Высшая школа экономики).

Кейс включает набор специально разработанных учебно-методических материалов. Кейсовые «продукты» могут быть самостоятельным проектом по результатам освоения модуля или общего проекта по результатам всей образовательной программы.

Модули и кейсы различаются по сложности и реализуются по принципу «от простого к сложному».

Адресат общеразвивающей программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Нейронные сети, большие данные и кибергигиена» предназначена для детей в возрасте 13–16 лет, без ограничений возможностей здоровья. Количество обучающихся в группе – 10–14 человек.

Место проведения занятий: г. Екатеринбург, ул. Чемпионов, 11.

Возрастные особенности группы

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей в возрасте 13–16 лет, указанные в ДООП и определяющие выбор форм проведения занятий с обучающимися. Выделенные нами возрастные

периоды при формировании групп 13-16 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 1 год.

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 144 часа. Форма организации образовательной деятельности – групповая.

По уровню освоения программа общеразвивающая, **разноуровневая** (стартовый, базовый уровни). Она обеспечивает возможность обучения детей с любым уровнем подготовки.

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 самореализуется 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: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие аналитических способностей и конструктивного мышления.

Задачи:

Образовательные:

- 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;

- 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:

- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри коллектива;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью.

3. Содержание общеразвивающей программы

Учебный план

№ п/п	Название модуля, кейса	Количество часов				Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	Самостоятельная работа	
Стартовый уровень						
1.	Вводный модуль	10	4	6	–	Устный опрос. Продукт модуля: презентация результатов анализа с помощью системы «Крибрум» мнений пользователей о фильме (Приложение 3)
1.1	История развития искусственного интеллекта. Основы создания презентаций	2	1	1	–	
1.2	Эффективный поиск в интернете	2	1	1	–	
1.3	Большие данные	2	1	1	–	
1.4	Проектная деятельность	4	1	3	–	
2.	Безопасность в интернет- пространстве	6	4	2	–	Устный опрос. Продукт модуля: презентация правил безопасной работы в сети Интернет (Приложение 4)
2.1	История развития сети Интернет	1	1	–	–	
2.2	Угрозы безопасности в сети Интернет	2	1	1	–	
2.3	Юридические аспекты проблемы хакерства	1	1	–	–	
2.4	Меры и способы противостояния угрозам	2	1	1	–	
3.	Основы языка программирования Python	12	4	8	–	Устный опрос.

3.1	Знакомство с синтаксисом, методами и средами разработки	2	1	1	–	Продукт модуля: создание класса, презентация результатов (Приложение 5)
3.2	Структурное программирование	3	2	1	–	
3.3	Объектно-ориентированное программирование	4	1	3	–	
3.4	Проектная деятельность	2	–	2	–	
3.5	Контрольное тестирование по уровню	1	–	1	–	Тест (Приложение 1)
Итого (стартовый уровень)		28	12	16	–	
Базовый уровень						
4.	Основы машинного обучения	13	5	8	–	Устный опрос. Продукт модуля: модель для решения прикладной задачи с помощью алгоритмов машинного обучения (Приложение 6)
4.1	Основные понятия	1	1	0	–	
4.2	Библиотеки Matplotlib и NumPy	2	1	1	–	
4.3	Библиотека Pandas. Источники и методология поиска открытых данных	2	1	1	–	
4.4	Библиотека Scikit-Learn	2	1	1	–	
4.5	Основные алгоритмы машинного обучения	2	1	1	–	
4.6	Проектная деятельность	4	–	4	–	
5.	Основы нейронных сетей	10	3	7	–	Устный опрос. Продукт модуля: прогнозирующая модель нейронной сети (Приложение 6)
5.1	Базовые понятия технологии	2	1	1	–	
5.2	Задачи классификации	2	1	1	–	
5.3	Задача регрессии	2	1	1	–	
5.4	Проектная деятельность	4	–	4	–	
6.	Распознавание лиц для систем контроля доступа и классификация изображений	11	3	8	–	Устный опрос. Продукт модуля: нейронная сеть для распознавания лиц (Приложение 6)
6.1	Свёрточные нейронные сети	1	1	–	–	

6.2	Практика: применение свёрточных нейронных сетей	2	–	2	–	
6.3	Предварительно обученные нейронные сети	2	1	1	–	
6.4.	Работа с изображениями в Python	2	1	1	–	
6.5	Проектная деятельность	4	–	4	–	
7.	Контент-анализ текстов с помощью нейронных сетей	10	3	7	–	Устный опрос. Продукт модуля: нейронная сеть для анализа текстов (Приложение 6)
7.1	Реккурентные нейронные сети	2	1	1	–	
7.2	Анализ тональности сообщений	2	1	1	–	
7.3	Выделение именованных сущностей в тексте	2	1	1	–	
7.4	Проектная деятельность	4	–	4	–	
8.	Создание безопасных систем управления беспилотными транспортными средствами	8	2	6	–	Устный опрос. Продукт модуля: контроллер агента (автомобиль, робот и т.п.) в одной из сред OpenAI Gym (Приложение 6)
8.1	Автокодировщики	2	1	1	–	
8.2	Практика: применение автокодировщиков для задачи классификации изображений	1	–	1	–	
8.3	Машинное обучение с подкреплением, симулятор OpenAi Gym и аналоги	2	1	1	–	
8.4	Проектная деятельность	3	–	3	–	
9.	Сегментация и улучшение качества изображений с камер видеонаблюдения и спутников	8	2	6	–	Устный опрос. Продукт модуля: нейронная сеть для определения границ участков по спутниковым снимкам (Приложение 6)
9.1	Сегментация изображений	2	1	1	–	
9.2	Улучшение качества изображения (DCGAN)	2	1	1	–	

9.3	Проектная деятельность	4	–	4	–	
10.	Опасности и возможности порождающих нейросетей: фейковые новости и произведения искусства	8	2	6	–	Устный опрос. Продукт модуля: обученная генеративная нейронная сеть для создания музыки, текстов или изображений (Приложение 6)
10.1	Генеративные нейросетевые модели для последовательностей (текстов)	2	1	1	–	
10.2	Генеративные нейросетевые модели для изображений	2	1	1	–	
10.3	Проектная деятельность	4	–	4	–	
11.	Анализ социальных групп на примере сообществ в социальных сетях	6	2	4	–	Устный опрос. Продукт модуля: презентация результатов анализа связей между сообществами в социальных сетях (Приложение 6)
11.1	Анализ структуры и контента	2	1	1	–	
11.2	Основные понятия и правила социальных сетей	2	1	1	–	
11.3	Проектная деятельность	2	–	2	–	
12.	Проектная деятельность	8	2	6	–	Защита индивидуального/ группового проекта (Приложение 7)
	Итого (базовый уровень)	82	24	58		
	Итого:	110	36	74	–	

Содержание учебного плана

1. Вводный модуль: Инструктаж по техники безопасности. Антикоррупционное просвещение. Знакомство с основными понятиями нейронных сетей, большими данными; формирование принципов презентации

Тема 1.1. Основные понятия искусственного интеллекта. Основы создания презентаций

Теория: История развития искусственного интеллекта. Области применения нейронных сетей. Ознакомление с ПО для созданий презентаций. Принципы разработки эффективной презентации.

Практика: Создание презентаций с примерами применения нейронных сетей.

Тема 1.2. Эффективный поиск в сети Интернет

Теория: Улучшение качества поиска с помощью общих рекомендаций и уточнения запросов.

Практика: Применение навыков эффективного поиска в сети Интернет.

Тема 1.3. Большие данные

Теория: Определение социальных сетей и медиа. Эволюция сети Интернет в сторону контента. Большие данные: источники, виды, области применения. Привычки и поведение молодёжи онлайн.

Практика: Определение видов и размера данных, хранящихся на личной странице пользователя на примере профилей учеников. Анализ результатов социального опроса «На что вы готовы ради лайка?».

Тема 1.4. Проектная деятельность

Теория: Задача, программа, методы исследования. Работа с системой «Крибрум».

Практика: Анализ в системе «Крибрум» мнений пользователей в сообщениях в социальных сетях. Презентация результатов.

2. Безопасность в интернет-пространстве

Тема 2.1. История развития сети Интернет

Теория: Эволюция сети Интернет: Web 1.0, 2.0, 3.0. Основные тенденции, прогноз дальнейшего развития.

Тема 2.2. Угрозы безопасности в сети Интернет

Теория: Виды вредоносного программного обеспечения. Фишинговые ссылки. Виды мошенничества в социальных сетях.

Практика: Проверка в сервисе является ли предоставленная преподавателем ссылка фишинговой. Анализ примеров из социальных сетей.

Тема 2.3. Юридические аспекты проблемы хакерства

Теория: Способы борьбы с хакерством на законодательном уровне: статьи, меры наказания.

Тема 2.4. Меры и способы противостояния угрозам

Теория: Программное обеспечение, сервисы и методы обеспечения безопасного использования сети Интернет.

Практика: Создания списка правил безопасного использования сети Интернет. Презентация результатов.

3. Основы языка программирования Python

Тема 3.1. Знакомство с синтаксисом, методами и средами разработки

Теория: Знакомство со средой программирования Jupyter Notebook. Преимущества и особенности Python. Синтаксис, типы данных, преобразование типов, математические операции, ветвление, ввод/вывод в Python.

Практика: Решение арифметических задач. Обработка ввода пользователя, «Деревья решений». Отработка изученных понятий в виде теста.

Тема 3.2. Структурное программирование

Теория: Списки и работа с ними. Циклы. Генераторы списков и кортежей. Работа с файлами в Python. Стиль PEP8. Функции. Словари.

Практика: Реализация «петли событий». Чтение и разбор текстового набора данных из файла. Создание своего модуля и пакета из модулей участников.

Тема 3.3. Объектно-ориентированное программирование

Теория: Понятие классов, атрибутов и методов. Принципы объектно-ориентированного программирования.

Практика: Принципы объектно-ориентированного программирования на прикладных примерах.

Тема 3.4. Проектная деятельность

Практика: Создание класса. Презентация результатов.

Тема 3.5. Итоговое тестирование

Практика: Тест. Анализ результатов.

4. Основы машинного обучения

Тема 4.1. Основные понятия

Теория: Основные термины, задачи и типы машинного обучения. Матрицы и операции с ними.

Практика: Выполнение операций над матрицами.

Тема 4.2. Библиотеки Matplotlib и Numpy

Теория: Массивы и основные операции с ними в библиотеке Numpy. Основы визуализации с помощью библиотеки Matplotlib.

Практика: Решение задач на использование библиотек Matplotlib и Numpy.

Тема 4.3. Библиотека Pandas. Источники и методология поиска открытых данных

Теория: Объекты и основные операции с ними в библиотеке Pandas. Принципы поиска источников открытых данных и работы с ними.

Практика: Решение задач на использование библиотеки Pandas. Поиск открытых данных по предложенной теме.

Тема 4.4. Библиотека Scikit-Learn

Теория: Использование библиотеки Scikit-Learn на примере задачи классификации. Составление инструкции по использованию библиотеки Scikit-Learn.

Практика: Классификация рукописных цифр с применением библиотеки Scikit-Learn.

Тема 4.5. Основные алгоритмы машинного обучения

Теория: Алгоритмы машинного обучения для задач классификации, регрессии и кластеризации. Метрики качества.

Практика: Классификация документов по темам. Прогнозирование роста человека по его весу. Кластеризация видов ирисов.

Тема 4.6. Проектная деятельность

Практика: Применение алгоритмов машинного обучения для решения прикладных задач. Презентация результатов.

5. Основы нейронных сетей

Тема 5.1. Базовые понятия технологии

Теория: Структура и обучение нейронной сети.

Практика: Распознавание рукописных цифр с помощью нейронной сети.

Тема 5.2. Задачи классификации

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

Практика: Распознавание рукописных букв с помощью нейронной сети.

Тема 5.3. Задача регрессии

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

Практика: Предсказания стоимости недвижимости с помощью нейронной сети.

Тема 5.4. Проектная деятельность

Практика: Создание модели для решения одной из рассмотренных задач. Презентация результатов.

6. Распознавание лиц для систем контроля доступа и классификация изображений

Тема 6.1. Свёрточные нейронные сети

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

Практика: Применение свёрточных нейронных сетей для классификации изображений.

Тема 6.2. Применение свёрточных нейронных сетей

Практика: Создание модели для решения задачи классификации изображений.

Тема 6.3. Предварительно обученные нейронные сети

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

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

Тема 6.4. Работа с изображениями в Python

Теория: Библиотеки OpenCV и PIL.

Практика: Применение библиотек для задачи распознавания лиц.

Тема 6.5. Проектная деятельность

Практика: Создание модели для распознавания лиц. Презентация результатов.

7. Контент-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 sentiment-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.

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.

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.

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.

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.

12. Проектная деятельность

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

4. Планируемые результаты

Предметные результаты:

- знание структуры и принципов работы веб-страниц и 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;
- умение применять рекомендации и инструменты для безопасной работы в сети Интернет;
- умение осуществлять эффективный поиск в сети Интернет;
- 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.

**II. Комплекс организационно-педагогических условий
реализации общеразвивающей программы**

1. Календарный учебный график на 2020-2021 учебный год

№ 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 на учебный год	144
5.	Недель в I полугодии	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	14 сентября
8.	Каникулы	26 октября – 1 ноября
9.	Выходные дни	31 декабря – 10 января
10.	Окончание учебного года	31 мая

2. Условия реализации общеразвивающей программы

Материально-техническое обеспечение

Требования к помещению:

- компьютерный класс, отвечающий требованиям СанПиН для учреждений дополнительного образования;
- кабинет с 14 рабочими местами для обучающихся, 1 рабочим местом преподавателя;
- качественное освещение.

Оборудование:

- напольная мобильная стойка для интерактивных досок с площадкой для крепления проекторов к стойке;
- МФУ формата А4;
- соединение с Интернетом;
- графические станции;
- программное обеспечение для обучения нейронных сетей, анализа больших данных и сетевого трафика
- офисное программное обеспечение
- web-камеры;
- сетевой удлинитель 3м (6 розеток);
- доска магнитно-маркерная настенная;
- флипчарт.

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры.

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 технологией нейронных сетей и больших данных.

3. Формы аттестации

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося.

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

Набранные баллы обучающимся	Уровень освоения
0–30 баллов	Низкий
35–60 баллов	Средний
65–100 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 карантинов (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. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р
3. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»
4. Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»
5. «Основы законодательств РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 - (ред. от 25.11.2009);
6. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
7. Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.
8. 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).

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. Кадурын, 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-onlain/>

Контрольное тестирование для зачисления на базовый уровень**ФИО:** _____**Условия, общие для всех заданий**

Есть свободный язык программирования состоящий из следующих операторов:

- **Если...Иначе**

Условия для оператора *Если()* записываются в круглых скобках. Если условий больше одного тогда можно использовать дополнительный оператор «*И*» и «*ИЛИ*», обозначающий одновременное выполнение условий или не одновременное.

Пример:

Если ($x > 10$) *И* ($x < 90$) *ИЛИ* ($y = 1$) «выполнить действие»

Иначе «другое действие»

- **Делать пока...Делать от X до Y**

Оператор, который выполняет циклические действия до тех пор, пока не выполнится условие.

- **Случайное_число(min, max)** – оператор принимающий значения от **min** до **max**.

- **Сообщение(«текст»)** – выводит сообщение на экран с текстом «текст».

- **Ввод_с_клавиатуры()** – запрашивает ввод с клавиатуры любого значения.

- **Переменные** задаются по принципу: «*имя*» = «*значение*» (например, *длина* = 80).

Можно решать задания на любом известном вам языке программирования.

Задания

(задания можно решать в любом порядке, главное набрать больше баллов)

№ 1	<p>При строительстве дома используются 3 разных вида кирпичей:</p> <ul style="list-style-type: none">• шириной 30 см и высотой 30 см• шириной 60 см и высотой 30 см• шириной 100см и высотой 40 см <p>С помощью условного языка постройте алгоритм и рассчитайте количество кирпичей каждого типа для строительства 4х стен размером 9х8 метров.</p>
Решение	

№ 2	Технический осмотр автомобиля осуществляется каждые 5 000 километров. Условный срок «жизни» двигателя 200 000 километров. Каждые 5 000 километров требуется замена масла. Каждые 10 000 километров требуется замена колодок и тормозной жидкости. Каждые 20 000 требуется замена ремней и свечей зажигания. Составьте алгоритм вывода сообщений для автомобиля с пробегом от 20 км до 200 000 км.
Решение	

№ 3	Вы – гениальный хакер. Вам необходимо написать алгоритм подбора пароля, состоящего максимум из 4х цифр. Условно паролем является « 3129 ». Алгоритм должен перебрать все комбинации от 0 до 9999 и при получении пароля вывести сообщение «Хакер сделал свое дело!».
Решение	

№ 4	<p>Найдите неточность или ошибку алгоритма. Задача состоит в поиске наибольшего значения среди заданных переменных:</p> <p><i>первая = 1; вторая = 2; третья = 0; четвертая = 5; пятая = 8;</i></p> <p><i>Делать от первая до пятая</i></p> <p><i>Если (текущая > максимальная)</i></p> <p><i>Максимальная = текущая</i></p>
Решение	

№ 5	<p>Найдите неточность или ошибку алгоритма. Точка на отрезке. <i>начало = 1; конец = 10;</i> <i>точка = Ввод_с_клавиатуры();</i> <i>если () сообщение («точка входит в отрезок»)</i> <i>иначе сообщение («точка не входит в отрезок»)</i></p>
Решение	

№ 6	<p>Найдите неточность или ошибку алгоритма. Перевод в двоичную систему:</p> <p><i>значение = 55;</i> <i>Делать пока (число)</i> <i>Если (число / 2) сообщение (0)</i> <i>Иначе сообщение (1)</i></p>
Решение	

№ 7	<p>Загадывается целое число в диапазоне от 1 до 1000. Нужно его отгадать. Можно задавать «правильные вопросы» и на них получать ответ «да» или «нет».</p> <ol style="list-style-type: none">1) Определить минимальное количество вопросов, ответ обосновать.2) Написать алгоритм поиска загаданного числа, задавая «правильные вопросы».
Решение	

Бланк наблюдения за динамикой личностного развития обучающихся

Направление / Группа _____

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ						
		Во время занятий проявляет устойчивый интерес и инициативу при освоении программы	Использует в общении базовую систему понятий	Активно сотрудничает со сверстниками, уважительно относится к мнению окружающих	Проявляет интерес к проектной деятельности, активно включается в групповую работу	Аккуратно относится к материально- техническим ценностям	Соблюдает правила безопасного поведения при работе с компьютерной техникой	Итого
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

Пример задания по кейсу 1

1. В системе «Крибрум» выбрать один из предложенных фильмов.
2. Самостоятельно произвести анализ сообщений по выбранному фильму:
 - определить наиболее популярные сообщения о фильме;
 - определить наиболее популярных и активных авторов, приверженцев и критиков;
 - выделить достоинства и недостатки фильма из сообщений авторов и обобщить их;
 - определить тональность сообщений;
 - выделить три наиболее популярных источника сообщений.
3. Самостоятельно выбрать из аналитики предоставленной системой, что можно включить в отчет. Например:
 - графики с динамикой упоминаний о фильме;
 - примеры сообщений с наиболее высоким рейтингом;
 - график с распределением по авторам;
 - основные критики и приверженцы фильма;
 - достоинства и недостатки фильма;
 - график с распределением тональности сообщений;
 - примеры негативных и позитивных сообщений с наибольшим рейтингом;
 - диаграмма с распределением по источникам;
 - три наиболее популярных источника сообщений и их краткое описание.
4. Объединиться в команды на основе выбранного фильма. Распределить роли и задачи в группе, выбрать руководителя.
5. Разработать критерии оценки презентаций команд. Определить регламент выступления.
6. Подготовить презентацию результатов работы.
7. Выслушать выступления других команд и подготовить вопросы.
8. Оценить выступления коллег по критериям с указанием причин оценки.

Пример задания по кейсу 2

1. Обобщить правила безопасной работы в сети Интернет из полученных на занятиях рекомендаций, мер и способов противостояния угрозам.
2. Объединиться в группы по результатам жеребьевки.
3. Создать инструкцию по безопасной работе в сети Интернет. Оформить ее в виде схемы или списка.
4. Разработать критерии оценки презентаций команд. Определить регламент выступления.
5. Подготовить краткую презентацию результатов работы. Показать разработанную инструкцию и выделить особенности, которые выгодно отличают правила, созданные вашей командой от других.
6. Выслушать выступления других команд и подготовить вопросы.
7. Оценить выступления коллег по критериям с указанием причин оценки.

Пример задания по кейсу 3

1. Выбрать интересную для вас сферу реальности. Например, процесс развития персонажа игры, фильма или книги, структура соревнований и тд.
2. Описать сферу с помощью языка программирования Python в объективно-ориентированном стиле – создать семейство классов, описывающих ее.
3. Разработать критерии оценки презентаций коллег. Определить регламент выступления.
4. Подготовить краткую презентацию класса, которая должна отвечать на вопросы:
 - а. Какая сфера была выбрана?
 - б. Какую структуру имеет класс?
 - в. Какие базовые понятия объектно-ориентированного программирования (ООП) освещены? Почему возможно провести аналогию между объектом из выбранной сферы реальности и ООП?
 - г. Какие понятия ООП не удалось реализовать в рамках выбранной сферы?
5. Выслушать выступления коллег, подготовить вопросы.
6. Оценить выступления коллег по критериям с указанием причин оценки.

Примеры заданий по кейсам 4 – 11

1. Определить, какую модель требуется использовать для решения задачи.
2. Применить модель для решения задачи.
3. Определить критерии и метрики качества, по которым будет осуществляться оценка работы модели.
4. Подобрать параметры, при которых модель достигает наилучших критериев и метрик качества.
5. Определить зависимость качества работы модели от изменяемых параметров. Отобразить это в виде графика или таблицы.
6. Привести пример решения задачи с помощью модели.
7. Разработать критерии оценки презентаций коллег. Определить регламент выступления.
8. Подготовить презентацию результатов работы, которая должна отвечать на вопросы:
 - а. Какая задача была поставлена?
 - б. Какая модель была выбрана?
 - в. Какие критерии и метрики качества использованы для выбора лучшей модели? Почему?
 - г. Как качество работы модели зависело от параметров?
 - д. Соответствует ли полученный результат ожиданиям? Что позволит добиться лучших результатов?
9. Выслушать презентации коллег. Подготовить вопросы.
10. Оценить выступления коллег по критериям с указанием причин оценки.

Список возможных тем итогового проекта

Учащимся предлагается самостоятельно придумать тему проекта исходя из их интересов. В этом случае тема согласовывается с педагогом и при необходимости корректируется. Сложные проекты выполняются обучающимися в команде.

При отсутствии идей, ученик выбирает тему проекта среди предложенных:

1. Распознавание объектов (например, одежда, мебель, животные) по фотографии.
2. Определение пола, возраста или эмоций человека по фотографии.
3. Оцифровка рукописного текста с фотографии.
4. Фильтрация шумов на изображении.
5. Фильтрация рекламы или спама.
6. Сбор и кластеризация сведений о компании.
7. Анализ патентного ландшафта.
8. Прогноз курса валюты.
9. Прогноз погоды.
10. Прогноз цен на товар (например, недвижимость, техника, автомобили).
11. Классификация текстов по тематике или тональности.
12. Создание картин в стиле известного художника.
13. Создание изображения по описанию (например, рекламного баннера, одежды, мебели, автомобиля).
14. Генерация текстов определенной тематики или в стиле известного писателя.
15. Генерация музыки определенного жанра или в стиле известного исполнителя.
16. Генерация текстур (например, кирпичная стена, трава, орнаменты).

План рассказа о проекте

1. поприветствовать аудиторию. Представиться. Озвучить тему проекта.
2. Озвучить тему, актуальность, цели и задачи проекта.
3. Рассказать о выбранном наборе данных: источник, структура, размер.
4. Рассказать об использованных подходах, моделях и методах: причины выбора, структура, принцип работы.
5. Дать оценку качества работы модели по выбранным критериям.
6. Привести примеры работы модели.
7. В выводах озвучить, насколько достигнута поставленная цель и как усовершенствовать модель.
8. Поблагодарить за внимание.
9. Ответить на вопросы аудитории.

АННОТАЦИЯ

Программа «Нейронные сети, большие данные и кибергигиена» имеет техническую направленность, в ходе обучения учащиеся приобщаются к инженерно-техническим знаниям в области инновационных технологий, формируют техническое мышление.

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

Ознакомление с основами безопасного использования сети Интернет формирует у учащихся 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.

Программа рассчитана на обучающихся 13–16 лет.