

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Центр цифрового образования детей «IT-Куб г. Верхняя Пышма»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 4 от 03.06.2021 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Кибергигиена и работа с большими данными»

Возраст обучающихся: 14–17 лет
Срок реализации: 2 года

СОГЛАСОВАНО:

Начальник центра цифрового образования
«IT-куб г. Верхняя Пышма»

 Томшин М.С.

« 19 » мая 2021 г.

Авторы-составители:

Бабикова Е.В., педагог
дополнительного образования;
Ботов М.А., педагог
дополнительного образования;
Куролина Т.Ю., методист

Екатеринбург, 2021

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.

Программа «Кибергигиена и работа с большими данными» 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 21.11.2011 №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»; 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).

Актуальность программы обусловлена потребностью общества 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 «Кибергигиена и работа с большими данными» 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 «Кибергигиена и работа с большими данными», 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 «Кибергигиена и работа с большими данными». 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 «Кибергигиена и работа с большими данными» 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 «Кибергигиена и работа с большими данными» позволяет обучающимся оценить сформированность соответствующих компетенций при выполнении контрольных точек.

Адресат общеразвивающей программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Кибергигиена и работа с большими данными» предназначена для детей в возрасте 14–17 лет, без ограничений возможностей здоровья. Формы занятий групповые, количество обучающихся в группе до 14 человек. Состав групп постоянный.

Место проведения занятий: г. Верхняя Пышма, пр. Успенский, 2Г.

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, ИТ-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 «Кибергигиена и работа с большими данными» 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 «Кибергигиена и работа с большими данными» 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 (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 по математике 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-правовой 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 целеустремленности, 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 первого года обучения (стартовый уровень)

Таблица 1

№ п/п	Название модуля, кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Кибергигиена	34	15	19	
1.1	Вводное занятие	2	2		Устные опросы. Презентация рекомендаций и правил безопасного поведения в Интернете (Приложение 4)
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	Устные опросы.
1.7	Проектная деятельность	9	1	8	Презентация результатов анализа (Приложение 5)
2.	Основы Python	34	9	25	
2.1	Введение в программирование	11	3	8	Проверка знаний теории через опросы, викторины, тесты. Решение задач по темам (Приложения 7, 6)
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	

3.1	Введение в искусственный интеллект и машинное обучение	2	1	1	Проверка знаний теории через опросы, викторины, тесты. Решение задач по темам (Приложение 9, 10)
3.2	Основные понятия машинного обучения	5	3	2	
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	
4.1	Введение в глубокое обучение	3	2	1	Проверка знаний теории через опросы, викторины, тесты. Решение задач по темам (Приложение 11)
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 первого 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 второго 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	
6.1	Вводное занятие	2	2		Устный опрос. Продукт модуля: нейронная сеть для распознавания лиц
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	24	10	14	
7.1	Реккурентные нейронные сети	8	4	4	Устный опрос. Продукт модуля: нейронная сеть для анализа текстов
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	
8.1	Автокодировщики	6	2	4	Устный опрос. Продукт модуля: контроллер агента (автомобиль, робот и
8.2	Практика: применение автокодировщиков для задачи классификации изображений	2		2	

8.3	Машинное обучение с подкреплением, симулятор OpenAi Gym и аналоги	10	4	6	т.п.) в одной из сред OpenAI Gym
8.4	Проектная деятельность	6		6	
9.	Сегментация и улучшение качества изображений с камер видеонаблюдения и спутников	20	6	14	
9.1	Сегментация изображений	6	2	4	Устный опрос. Продукт модуля: нейронная сеть для определения границ участков по спутниковым снимкам
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	
10.1	Генеративные нейросетевые модели для последовательностей (текстов)	8	4	4	Устный опрос. Продукт модуля: обученная генеративная нейронная сеть для создания музыки, текстов или изображений
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	
11.1	Анализ структуры и контента	4	2	2	Устный опрос. Продукт модуля: презентация результатов анализа связей между сообществами в социальных сетях
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 второго 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. 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 сентимент-анализа, корпуса 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 первого 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 второго 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 2021-2022 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 в первый год обучения	144
5.	Количество часов во второй год обучения	144
6.	Недель в I полугодии	16
7.	Недель во II полугодии	20
8.	Начало занятий	13 сентября
9.	Выходные дни	30 декабря – 09 января
10.	Окончание учебного года	31 мая

2. Условия реализации общеразвивающей программы

Материально-техническое обеспечение

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПиН для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;

Оборудование:

- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога;
 - напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление;
 - моноблочное интерактивное устройство;
 - соединение с Интернетом;
 - ноутбуки;
 - программное обеспечение для обучения нейронных сетей, анализа больших данных и сетевого трафика;
 - офисное программное обеспечение;
 - web-камеры;
 - наушники;
 - доска магнитно-маркерная настенная;
 - флипчарт.
- #### *Расходные материалы:*
- whiteboard маркеры;
 - бумага писчая;
 - шариковые ручки;
 - permanent маркеры.

Кадровое обеспечение

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 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 обучающиеся 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. 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 21.11.2011 №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».
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-privychek-i-povedeniia-rossiiskoi-molodezhi-onlain/>

Контрольное тестирование для перехода 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	При строительстве дома используются 3 разных вида кирпичей: • шириной 30 см и высотой 30 см • шириной 60 см и высотой 30 см • шириной 100см и высотой 40 см С помощью условного языка постройте алгоритм и рассчитайте количество кирпичей каждого типа для строительства 4х стен размером 9х8 метров.
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	Найдите неточность или ошибку алгоритма. Задача состоит в поиске наибольшего значения среди заданных переменных: <i>первая = 1; вторая = 2; третья = 0; четвертая = 5; пятая = 8;</i> <i>Делать от первая до пятая</i> <i>Если (текущая > максимальная)</i> <i>Максимальная = текущая</i>
Решение	

№ 5	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>
Решение	

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

№ 7	Загадывается целое число в диапазоне от 1 до 1000. Нужно его отгадать. Можно задавать «правильные вопросы» и на них получать ответ «да» или «нет». 1) Определить минимальное количество вопросов, ответ обосновать. 2) Написать алгоритм поиска загаданного числа, задавая «правильные вопросы».
Решение	

Критерии оценивания обучающихся

№ группы: _____

Дата: _____

№ п/п	ФИО обучающегося	Сложность продукта (по шкале от 0 до 5 баллов)	Соответствие продукта поставленной задаче (по шкале от 0 до 5 баллов)	Презентация продукта. Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 5 баллов)	Степень увлеченности процессом и стремления к оригинальности (по шкале от 0 до 5 баллов)	Кол-во вопросов и затруднений (шт. за одно занятие)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

Пример задания по модулю 1

по теме «Основы поиска в Интернете»

С помощью одной из поисковых систем найдите информацию и занесите ее в таблицу:

Фамилия, имя	Годы жизни	Род занятий
Юрий Гагарин		
Альберт Эйнштейн		
Стив Джобс		

Заполните таблицу, используя поисковую систему:

Слова, входящие в запрос	Структура запроса	Количество найденных страниц	Электронный адрес первой найденной ссылки
Информационная система	Информационная! Система!		
	Информационная + система		
	Информационная - система		
	«Информационная система»		
Персональный компьютер	Персональный компьютер		
	Персональный & компьютер		
	\$title (Персональный компьютер)		
	\$anchor (Персональный компьютер)		

Используя поисковые системы, определите авторов следующих цитат:

1. «К добру и злу постыдно равнодушны».
2. «Двадцать три года, и ничего не сделано для бессмертия».
3. «В карете прошлого никуда не уедешь».
4. «В Москву, в Москву, в Москву!».
5. «Все жанры хороши, кроме скучного».

Укажите источник информации и через какую поисковую систему она была найдена.

Пример задания по модулю 1

по теме «Угрозы безопасности в социальных сетях»

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 модулю 1

по теме «Проектная деятельность»

1. В системе «Крибрум» выбрать один из предложенных объектов: анимешники, поттероманы, толкинисты, джедаисты, трекаеры.

2. Самостоятельно произвести анализ сообщений по выбранной социальной группе:

- определить наиболее популярные сообщения;
- определить наиболее популярных и активных авторов, приверженцев и критиков;
- выделить причины отношения авторов к социальной группе;
- 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;
- примеры сообщений с наиболее высоким рейтингом;
- график с распределением по авторам;
- основные критики и приверженцы;
- 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 выбранной социальной группы.

Распределить роли и задачи в группе, выбрать руководителя.

5. Разработать критерии оценки презентаций команд. Определить регламент выступления.

6. Подготовить презентацию результатов работы.

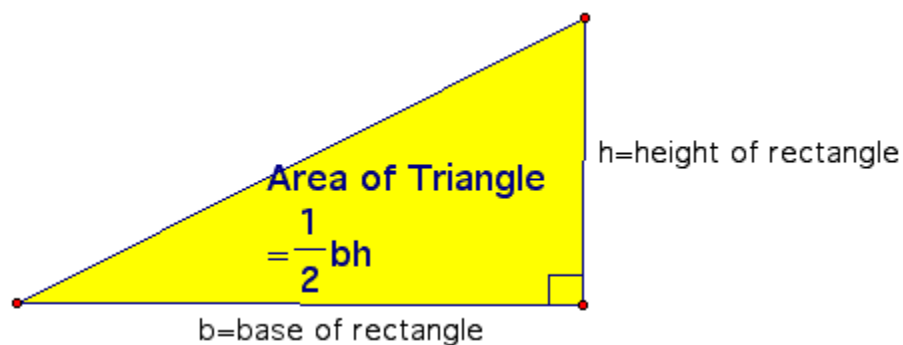
7. Выслушать выступления других команд и подготовить вопросы.

8. Оценить выступления коллег по критериям с указанием причин оценки.

Примеры задач по модулю 2
по теме «Введение в программирование»

1. Напишите программу, которая считывает три числа и выводит их сумму. Каждое число записано в отдельной строке.

2. Напишите программу, которая считывает длины двух катетов в прямоугольном треугольнике и выводит его площадь. Каждое число записано в отдельной строке.



3. n школьников делят k яблок поровну, неделящийся остаток остается в корзинке. Сколько яблок достанется каждому школьнику? Сколько яблок останется в корзинке? Программа получает на вход числа n и k и должна вывести искомое количество яблок (два числа).

4. Напишите программу, которая приветствует пользователя, выводя слово Hello, введенное имя и знаки препинания по образцу: “Hello, Harry!”.

5. В школе решили набрать три новых математических класса. Так как занятия по математике у них проходят в одно и то же время, было решено выделить кабинет для каждого класса и купить в них новые парты. За каждой партой может сидеть не больше двух учеников. Известно количество обучающихся в каждом из трёх классов. Сколько всего нужно закупить парт чтобы их хватило на всех учеников? Программа получает на вход три натуральных числа: количество обучающихся в каждом из трех классов. Например, если в первом классе 20 человек, во втором – 21, а в третьем – 22, то программа должна вывести число 32.

6. Даны два целых числа. Выведите значение наименьшего из них.

7. Напишите программу, которая по введенному номеру дня недели определяет выходной это или будний день. Например, если пользователь вводит “1”, программа должна вывести “будни”.

8. Дано натуральное число. Требуется определить, является ли год с данным номером високосным. Если год является високосным, то выведите YES, иначе выведите NO. Напомним, что в соответствии с григорианским календарем, год является високосным, если его номер кратен 4, но не кратен 100, а также если он кратен 400.

9. Даны три целых числа. Выведите значение наименьшего из них.

10. Даны три целых числа. Определите, сколько среди них совпадающих. Программа должна вывести одно из чисел: 3 (если все совпадают), 2 (если два совпадает) или 0 (если все числа различны).

11. Определите, является ли введенное пользователем число четным. Например:

Входные данные	Выходные данные
2	четное
3	нечетное

12. Напишите программу, которая по введенному номеру дня недели определяет выходной это или будний день. Используйте логический оператор ИЛИ (OR). Например:

Входные данные	Выходные данные
1	будний
6	выходной

13. Требуется определить, является ли год с введенным номером високосным. Если год является високосным, то выведите YES, иначе выведите NO. Напомним, что в соответствии с григорианским календарем, год является високосным, если его номер кратен 4, но не кратен 100, а также если он кратен 400. Например:

Входные данные	Выходные данные
2012	YES
2011	NO

14. В математике функция $sign(x)$ (знак числа) определена так:

$sign(x) = 1$, если $x > 0$,

$sign(x) = -1$, если $x < 0$,

$sign(x) = 0$, если $x = 0$.

Для данного числа x выведите значение $sign(x)$. Эту задачу желательно решить с использованием каскадных инструкций `if... elif... else`. Например:

Входные данные	Выходные данные
-42	-1
2	1
0	0

15. Выведите все числа от 1 до n . Например,

Входные данные	Выходные данные
5	1 2 3 4 5

16. Вывести все четные числа от 1 до n в порядке возрастания. Например,

Входные данные	Выходные данные
5	2 4

17. Даны два целых числа A и B (при этом $A \leq B$). Выведите все числа от A до B .

Входные данные	Выходные данные
1 5	1 2 3 4 5

18. Выведите квадраты чисел от 1 до n . Например,

Входные данные	Выходные данные
5	1 4 9 16 25

19. А теперь выведите сумму этих квадратов. Например,

Входные данные	Выходные данные
5	55

20. Факториалом числа n называется произведение $1 \times 2 \times \dots \times n$.

Обозначение: $n!$. По данному натуральному n вычислите значение $n!$. Например,

Входные данные	Выходные данные
3	6

Примеры задач по модулю 2

по теме «Структурное программирование»

1. Дана строка 'Hello World!'. Выведите:

а. Первый элемент строки.

б. Последний элемент строки.

в. Первые три элемента строки.

г. Длину строки.

д. Символы с четными индексами (0 здесь – нечетный индекс).

е. Символы с нечетными индексами.

Входные данные	Выходные данные
Hello World!	H ! Hell 12 el ol! HloWrđ

2. Дано n чисел: сначала вводится число n , затем вводится n целых чисел.

Подсчитайте количество нулей среди введенных чисел и выведите это количество.

Вам нужно подсчитать количество чисел, равных нулю, а не количество цифр.

Например,

Входные данные	Выходные данные
5 5 0 2 100 0	2

3. Для настольной игры используются карточки с номерами от 1 до n . Одна

карточка потерялась. Найдите ее, зная номера оставшихся карточек. Дано число n ,

далее $n - 1$ номер оставшихся карточек (различные числа от 1 до n). Программа

должна вывести номер потерянной карточки. Например,

Входные данные	Выходные данные
5 1 2	2

3	
4	

4. Список вводится с клавиатуры. Выведите элементы списка с четными индексами. Например:

Входные данные	Выходные данные
1 2 3 4 5	1 3 5

5. Список вводится с клавиатуры. Выведите четные элементы списка. Например:

Входные данные	Выходные данные
1 2 3 4 5	2 4

6. Посчитайте сумму элементов списка. Например:

Входные данные	Выходные данные
2 3	6

7. Замените все отрицательные числа в списке на их модуль. Например:

Входные данные	Выходные данные
1 2 -3 4 5 -6	1 2 3 4 5 6

Пример контрольной работы по модулю 2

Задача 1. Журавлики

Петя, Катя и Сережа делают из бумаги журавликов. Вместе они сделали S журавликов. Сколько журавликов сделал каждый ребенок, если известно, что Петя и Сережа сделали одинаковое количество журавликов, а Катя сделала в два раза больше журавликов, чем Петя и Сережа вместе?

Входные данные

В строке записано одно число S – общее количество сделанных журавликов.

Выходные данные

В строку нужно вывести три числа, разделенных пробелами – количество журавликов, которые сделал каждый ребенок (Петя, Катя и Сережа).

Пример:

Входные данные	Выходные данные
6	1 4 1
24	4 16 4
60	10 40 10

Задача 2. Сбор земляники

Маша и Миша собирали землянику. Маше удалось сорвать X ягод, а Мише – Y ягод. Поскольку ягода была очень вкусной, то ребята могли какую-то часть ягод съесть. По нашим подсчетам вместе они съели Z ягод.

Требуется определить: сколько ягод ребята собрали в результате, при этом следует проверить, не ошиблись ли мы в расчетах, подсчитывая количество съеденных ягод (их не должно было получиться больше, чем сорванных ягод).

Входные данные

В строке записаны три числа X , Y и Z .

Выходные данные

Выведите количество собранных ягод, если наши подсчеты оказались правдоподобными, либо слово «Impossible» в противном случае.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
----------------	-----------------

3 2 1	4
12 13 5	20
2 5 9	Impossible

Задача 3. Стипендия

Вот и подошел к концу первый семестр в университете. Андроид Вася успешно сдал все экзамены и теперь хочет узнать, будет ли у него стипендия. В университете следующая политика предоставления стипендии.

1. Если у студента есть тройки, то стипендия ему не выплачивается.
2. Если студент сдал сессию на одни пятерки, то он получает именную стипендию.
3. Если студент не получил именную стипендию, и его средний балл не менее 4.5, то он получает повышенную стипендию.
4. Если студент не получил ни именную, ни повышенную стипендии, и при этом у него нет троек, то он получает обычную стипендию.

Помогите Васе определить, будет ли у него стипендия, и если да, то какая.

Входные данные

В первой строке записано целое число n — количество экзаменов. В i -й из следующих n строк записано целое число m_i — оценка, полученная Васей на i -м экзамене.

Выходные данные

Если у Васи не будет стипендии, выведите «None». Если у него будет обычная стипендия, выведите «Common», если повышенная — «High», если именная — «Named».

Пример:

Входные данные	Выходные данные
3 5 5 4	High
3 3 3 3	None

Задача 4. Сумма максимума и минимума

Задана последовательность целых чисел. Числа нумеруются по порядку следования, начиная с единицы.

Требуется написать программу, которая найдет сумму максимума из чисел с четными номерами и минимума из чисел с нечетными номерами – $\max\{a_2, a_4, \dots\} + \min\{a_1, a_3, \dots\}$.

Входные данные

В строке записана последовательность целых чисел.

Выходные данные

Выведите сумму максимума из чисел с четными номерами и минимума из чисел с нечетными номерами.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
1 2	3
1 -2 3 -4 5	-1

Задача 5. Кругляши

Однажды в просторах рунета появился следующий ребус:

$$157892 = 3$$

$$203516 = 2$$

$$409578 = 4$$

$$236271 = ?$$

Никто так и не смог его разгадать. Позже оказалось, что число в правом столбце равно сумме "кругляшей", которые есть в цифрах числа, расположенного слева. Ваша задача написать программу, которая определяет, сколько кругляшей в числе.

Входные данные

В строке записано целое число.

Выходные данные

Выведите количество кругляшей в числе.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
157892	3
203516	2
409578	4
236271	1

Задача 6. Отличающиеся элементы

Даны два списка:

$a = [1, 2, 4, 6, 8, 10];$

$b = [1, 12, 56, 10, 11, 4].$

Выведите список, в котором будут содержаться элементы, присутствующие только в одном из заданных списков.

Задача 7. Библиотека

Представьте, что вы работаете в библиотеке. К вам приходит студент и просит дать ему почитать книгу с определенным названием. На полках книги отсортированы по авторам. Поэтому, чтобы найти необходимое произведение, вам нужно узнать писателя.

Создайте словарь, который позволит искать по названию книги ее автора.

Названия книг могут совпадать. Вполне вероятно, что «Сборник сочинений» есть и у Блока, и у Пушкина. Учтите это при решении задачи.

Входные данные

На вход подается строка – название книги.

Выходные данные

Выведите имя автора запрашиваемой книги. Если произведения в библиотеке нет, занесите название книги в новый словарь, а на экран выведите сообщение: «Книга добавлена в список пожеланий».

Задача 8. Високосный год

Напишите функцию, которая сможет определить по введенному году является он високосным или нет.

Входные данные

На вход подается число – год.

Выходные данные

Выведите «Високосный», если введенный год является високосным, иначе – «Не високосный».

Примеры задач по модулю 3

По теме «Python для машинного обучения»

Библиотека Numpy:

1. Оформите ноутбук. Советы:

а. Создайте ячейку-“шапку” в Markdown: тему сегодняшнего занятия (заголовок первого уровня, полужирный), ваше ФИО (заголовок второго уровня, обычный) и сегодняшнюю дату (заголовок третьего уровня, курсив).

б. Оформите приведенное ниже задание в Markdown, сохраняя нумерованные и маркированные списки.

в. Вынесите импорт библиотек в отдельную ячейку в начале документа.

г. Оформите каждый пункт задания отдельно: само задание в Markdown и код решения.

Работа с матрицами:

1. Создайте массив, состоящий из четных чисел от 0 и до 10 включительно.

Воспользуйтесь функцией *np.arange()*. Выведите полученный массив.

2. Создайте из этого массива матрицу *A*, состоящую из трех строк и двух столбцов (3x2). Выведите:

а. Матрицу *A*.

б. Форму массива *A*.

в. Размерность массива *A*.

г. Количество элементов в массиве *A*.

3. Создайте матрицу-строку *B* длиной 3 элемента с числами на ваше усмотрение. Выведите:

а. Матрицу *B*.

б. Форму массива *B*.

в. Размерность массива *B*.

г. Количество элементов в массиве *B*.

д. Минимальный и максимальный элементы массива *B*.

4. Проведите следующие операции с матрицами:

а. A^T ;

б. $A + 3$;

в. $A + B$;

г. $A \cdot B$ (по правилам обычного умножения).

д. $A \cdot B$ (по правилам матричного умножения).

Графика:

1. По оси x (абсцисс) должны располагаться числа от 0 до 10 включительно.

Задайте их любым способом, который вы помните.

2. Значения прямой y_1 вычисляются по формуле: $y_1(x) = x \cdot 2 + 3$. Для этого вам потребуется создать новый список y_1 , который в цикле нужно заполнить соответствующими значениями. Это можно сделать как с помощью генераторов списка, так и с помощью обычного цикла *for*.

3. y_2 вычисляется по формуле: $y_2(x) = x^3$. Создайте такую зависимость аналогично y_1 .

4. Постройте на одном графике две линии: y_1 и y_2 . Оформите график и линии. Добавьте к нему различные элементы (легенду, подписи осей, название, сетку), измените их параметры (например, цвет, размер, расположение и тд). Поработайте с линиями на графике. Можно менять их цвет, толщину, тип.

Библиотека Pandas:

1. В результате изучения нашего курса вы сделаете в командах проект. Объединитесь в группы (3-4 человека) для выполнения проекта.

2. Распределите роли в командах. Одному человеку можно выбрать несколько ролей:

а. Менеджер – человек, который отвечает за координацию всей группы, один от группы:

– создание чата, группы в удобной для ВСЕХ членов группы соцсети, где вы будете общаться;

– отвечает за то, чтобы все участники понимали, что и когда они делают;

– должен быть в курсе всего, чем занимаются члены группы в разрезе проекта;

- следит за тем, чтобы все было сдано вовремя;
- отчитывается передо мной о ходе проекта в соцсетях и на занятиях;
- решает возникающие внутри группы вопросы и разногласия;
- несет ответственность за всю группу.

– обладает компетенциями: ответственный, коммуникабельный, внимательный, всегда доступен для связи, стрессоустойчивый, хороший организатор.

б. Исследователь – человек, который исследует материалы по теме. Осматривает публикации по теме, анализирует информацию. Отвечает за эрудицию группы.

в. Программист отвечает за сбор и предобработку данных, построение моделей машинного обучения. Каждый должен отвечать за эту роль, но необходимо выделить человека с лучшими знаниями языка программирования и математики, т.е. главного программиста. Остальные будут подчиняться главному программисту.

г. Человек, отвечающий за тексты:

- оформление блокнота Python;
- создание презентаций и речи;
- оформление технической документации по ГОСТам;
- создание сводных таблиц, графиков, диаграмм, схем и других средств

визуализации результатов;

– обладает компетенциями и навыками: умеет работать в офисных пакетах, знает язык разметки Markdown, усидчивость, грамотность, умение создавать логичные, красивые тексты, ответственность.

3. В каждой проектной группе создать DataFrame, состоящий из столбцов:

а. Фамилия и имя каждого члена группы.

б. Роль или роли каждого.

в. Область применения (задачи) машинного обучения, которые каждому интересны.

г. Область интересов, хобби каждого.

4. Придумать тему проекта. От группы может быть несколько тем. Тема должна быть всем членам группы интересна и близка. Отнеситесь к работе ответственно – таким образом будет проверено, насколько вы справляетесь с выбранными ролями. По ролям:

а. Менеджеры выполняют роль организатора процесса и выступают с презентацией.

б. Люди по текстам оформляют презентацию.

в. Исследователи и аналитики должны:

- изучить, какие задачи решаются с помощью машинного обучения;
- придумать примерную тему вашего проекта;
- определить, насколько проект актуален для мира;
- определить, какие данные будут использоваться в проекте, и их источники;
- найти, какие исследования, продукты или решения уже сделаны в этой области.

г. Создать краткую презентацию, с помощью которой менеджеры отчитаются о проделанной работе. Презентация должна содержать:

- титульный лист (тема проекта и состав команды);
- распределение ролей внутри команды;
- сфера/сферы, которые интересны вашей команде;
- тема проекта, актуальность темы;
- данные, которые будут использоваться в проекте;
- существующие решения с указанием источника и демонстрацией;
- заключительный слайд.

Примеры задач по модулю 3

По теме «Машинное обучение на практике»

1. Классификация ирисов.
2. Классификация рукописных цифр.
3. Распознавание лиц.
4. Кластеризация ирисов.
5. Предсказание велосипедного трафика.

Примеры задач по модулю 4

По теме «Глубокое обучение на практике»

1. Распознавание рукописных цифр.
2. Предсказание стоимости недвижимости.
3. Классификация отзывов к фильмам.

Итоговый тест по модулю 4**Основы нейронных сетей**

Основные понятия нейронных сетей:

1. Из каких элементов состоит искусственный нейрон? (10 баллов)
2. Назовите известные вам функции активации? (10 баллов)
3. Что такое нейронные сети? (5 баллов)
4. Какие виды слоев в нейронной сети вы знаете? (7 баллов)
5. В чем заключается процесс обучения нейронной сети? (5 баллов)
6. Для каких видов машинного обучения используются нейронные сети? (1 балл):
 - А. Обучение с подкреплением
 - Б. Обучение без учителя
 - В. Обучение с учителем
7. Какие основные задачи решаются с помощью нейронных сетей? (1 балл):
 - А. Кластеризация
 - Б. Бинарная классификация
 - В. Многоклассовая классификация
 - Г. Регрессия
8. Установите соответствие между основными задачами нейронных сетей и их примерами (12 баллов):

	Бинарная классификация	Многоклассовая классификация	Регрессия
Фильтрация спам- писем	☐	☐	☐

Определение пола человека по фотографии	☐	☐	☐
Определение закрытых глаз у водителя	☐	☐	☐
Обнаружение лесного пожара по фотографии со спутника	☐	☐	☐
Распределение документов по темам	☐	☐	☐
Определение национальной принадлежности человека по фотографии	☐	☐	☐
Определение количества заболевших коронавирусом на завтра	☐	☐	☐
Предсказание баллов пробок	☐	☐	☐
Определение возраста человека по фотографии	☐	☐	☐

Процесс обучения нейронных сетей:

9. Какой метод обучения нейронных сетей используется сегодня? (2 балла)

10. Что такое эпоха в обучении нейронных сетей? (7 баллов)

11. Установите соответствие (3 балла):

	Тренировочная выборка	Тестовая выборка	Валидационная выборка
Используется для обучения модели	☐	☐	☐
Используется для проверки работы модели во время обучения	☐	☐	☐
Используется для проверки работы модели после обучения	☐	☐	☐

Функции активации и потерь для задач нейронных сетей:

12. Установите соответствие между задачами нейронных сетей и функциями активации (3 балла):

	Линейная	Сигмоидальная	Мягкий максимум
Регрессия	☐	☐	☐
Бинарная классификация	☐	☐	☐
Многоклассовая классификация	☐	☐	☐

13. Установите соответствие между задачами нейронных сетей и функциями потерь (4 балла):

	Средняя квадратичная ошибка	Бинарная кросс-энтропия	Категориальная кросс-энтропия
Регрессия	☐	☐	☐
Бинарная классификация	☐	☐	☐
Многоклассовая классификация	☐	☐	☐

Переобучение и недообучение:

14. Выберите правильное(-ые) утверждение (-я) (5 баллов):

- А. Чем больше параметр «скорость обучения», тем лучше
- Б. Чем меньше параметр «скорость обучения», тем лучше
- В. Чем больше параметр «момент», тем лучше
- Г. Чем меньше параметр «момент», тем лучше
- Д. Определенного правила для выбора этих параметров нет

15. Установите соответствие (10 баллов):

	Переобучение	Недообучение
Увеличение эпох ведет к уменьшению ошибки на тестовых и проверочных данных	☐	☐
Увеличение эпох ведет к уменьшению ошибки на тестовых данных, но к увеличению ошибки на проверочных данных	☐	☐
Нормальная ситуация	☐	☐
Проблема, требующая решения	☐	☐
Модель недостаточно хорошо подстроилась под шаблоны в данных	☐	☐

Модель слишком хорошо подстроилась
под шаблоны в данных



16. Какие параметры вы будете изменять, чтобы добиться лучшего качества работы нейронной сети? (7 баллов)

- А. Количество эпох
- Б. Добавление скрытых слоев
- В. Количество нейронов на входном слое
- Г. Количество нейронов на скрытом слое
- Д. Скорость обучения
- Е. Момент
- Ж. Количество нейронов на выходном слое
- З. Размер мини-выборок
- И. Разделение выборки на обучающую и валидационную
- К. Размерность входных данных

17. Какие подходы для борьбы с переобучением вы можете назвать? (8 баллов)

Список возможных тем итогового проекта

Обучающимся 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. Фильтрация шумов на изображении.
3. Фильтрация рекламы или спама.
4. Сбор и кластеризация сведений о компании.
5. Прогноз курса валюты.
6. Прогноз погоды.
7. Прогноз цен на товар (например, недвижимость, техника, автомобили).
8. Классификация текстов по тематике или тональности.
9. Предсказание роста человека по его весу.

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.

Бланк наблюдения за обучающимися

Группа _____

Педагог _____

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ					
		Внимателен в течение занятия	Использует базовую систему понятий	Проявляет инициативу, интерес в течение занятия	Идет на деловое сотрудничество	Аккуратно относится к материально-техническим ценностям	РЕЗУЛЬТАТ
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							

За каждое согласие с утверждением 1 – балл.

В комплект обязательных материалов, которые представляются обучающимся, входит: исходный код программы в архиве, презентация проекта.

ФИО члена комиссии

Дата _____

[illegible]

_____ / _____
подпись расшифровка

АННОТАЦИЯ

Программа «Кибергигиена и работа с большими данными» 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 14–17 лет.