

**Министерство образования Свердловской области  
Департамент образования Администрации города Екатеринбурга  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа № 22**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании школьного методического  
объединения математики и информатики

Руководитель ШМО

 /А.Н.Чопурова/

Протокол № 1 от «28» августа 2023 г.

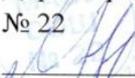
**ПРИНЯТО**

Педагогическим советом  
Протокол № 1

от «30» августа 2025 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор МАОУ СОШ  
№ 22

 /А.А.Левин/

Приказ № 123-О от  
«30» августа 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета**

**«Искусственный интеллект»**

для обучающихся 5 – 8 классов

**Екатеринбург 2025**

## Пояснительная записка

Настоящие методические рекомендации разработаны как одно из средств помощи учителю в освоении нового интегрированного учебного предмета. Они ориентируют учителя на реализацию требований ФГОС и достижение планируемых результатов, организацию работы в рамках формирования читательской компетенции, использование пособий для эффективной подготовки по предметной области, на проведение разных форм учебно-познавательной деятельности обучающихся.

Изучение курса способствует формированию цифровой грамотности обучающихся и актуального для информационного общества мышления, развитию навыков работы с системами и технологиями искусственного интеллекта, умений эффективно их использовать, свободно ориентироваться в цифровой среде.

Курс «Искусственный интеллект» ориентирован на приоритеты и перспективы, обозначенные в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации № 145 от 28.02.2024 г. в соответствии с требованиями информационного общества, инновационной экономики и научно-технологического развития; Национальную стратегию развития искусственного интеллекта на период до 2030 года и Федеральный проект «Искусственный интеллект» (в рамках обучения и развития школьников).

В пособии раскрыты учебные задачи курса, планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования (предметные, метапредметные и личностные); даны общие методические рекомендации по изучению нового материала, повторению и закреплению знаний.

Отбор образовательных технологий организации урока обусловлен главной педагогической задачей преподавания интегрированного курса — задачей освоения учащимися ведущих идей курса как ценностно-смысловых ориентиров системы знаний и убеждений.

В зависимости от имеющегося учебного оборудования, а также особенностей класса учитель может внести необходимые коррективы в методику проведения уроков. Резервные уроки могут быть использованы по мере прохождения курса для закрепления изученного материала, для получения положительного результата в учебном процессе.

Настоящие рекомендации могут быть использованы при подготовке авторских и иных материалов для организации самостоятельной работы обучающихся, обмена педагогическим опытом.

### Тематическое планирование учебного курса «Искусственный интеллект»

№ п/п	Наименование разделов и тем курса	Количество часов	Программное содержание
<b>5 класс</b>			

1	Модуль 1. Зачем человеку искусственный интеллект: вымысел и реальность	3	<p>Что такое искусственный интеллект. Зачем нужен искусственный интеллект. Где применяется искусственный интеллект: поисковые системы, рекомендательные системы, голосовые помощники, прогнозы.</p> <p>Правда и вымыслы об искусственном интеллекте. Отберёт ли искусственный интеллект работу у людей? Компьютер и человек – кто умнее? Есть ли сознание у искусственного интеллекта.</p> <p>Искусственный интеллект и роботы.</p>
2	Практика. Эссе-рассуждение на выбранную тему.	1	Содержание эссе должно соответствовать выбранной теме и раскрывать её.
3	Модуль 2. Человеческий мозг и компьютер.	4	Как устроен человеческий мозг: умная машина внутри нас. Как устроен современный компьютер. Как компьютер приучали к искусственному интеллекту. Сравнение нашего мышления и искусственного интеллекта.
4	Практика. Эссе-рассуждение на выбранную тему.	1	Содержание эссе должно соответствовать выбранной теме и раскрывать её.
5	Модуль 3. Технологии искусственного интеллекта.	4	<p>Как мы взаимодействуем с окружающим миром. Компьютерное зрение, или как видят компьютеры. Сложности компьютерного зрения. Где применяется компьютерное зрение.</p> <p>Обработка естественного языка, или как компьютеры общаются с нами: почему нам нужен переводчик, как компьютеры учат языки, как компьютеры слышат. Где можно использовать умение компьютера слышать.</p> <p>Как компьютеры говорят. Где можно использовать умение компьютера говорить. Сложности в разработке систем распознавания и синтеза речи. Где применяются технологии обработки естественного языка. Цифровая безопасность: голосовые чат-боты.</p> <p>Датчики, или как компьютеры чувствуют запахи и взаимодействуют с предметами.</p>

б	Модуль Искусственный интеллект в науке и образовании	4. 4	<p>Что такое наука и чем занимаются учёные. Развитие науки: от наблюдения к моделированию. Как искусственный интеллект помогает учёным совершать открытия: ускорение научных разработок, помощь в поиске решений, междисциплинарные науки и появление новых идей.</p> <p>Чем обучение в школе похоже на работу учёного. Какие возможности искусственного интеллекта можно использовать в учёбе: голосовые помощники; наставник с искусственным интеллектом; распознавание речи, иллюстраций, текста.</p> <p>Цифровые двойники. Цифровая копия на уроке: плюсы и минусы.</p>
<b>6 класс</b>			
№ п/п	Наименование разделов и тем курса	Количество о часов	Программное содержание
1	Модуль 5. Этика и мораль искусственного интеллекта. Безопасность.	3	<p>Что такое «этика и мораль искусственного интеллекта». Утечка личных данных. «Проблема предвзятости». Незаконное использование искусственного интеллекта. Этика и мораль использования нейросетей в обучении.</p> <p>Вопросы безопасности при использовании искусственного интеллекта: физическая безопасность, цифровая безопасность. Примеры проблем безопасности при использовании искусственного интеллекта. Как сделать искусственный интеллект безопасным.</p> <p>Важность этики, морали и безопасности в сфере искусственного интеллекта.</p> <p>Влияние искусственного интеллекта в настоящее время: медицина, образование, развлечения, торговля.</p> <p>«Декларация об ответственной разработке и использовании сервисов в сфере генеративного искусственного интеллекта» как пример</p>

			общественного договора.
2	Модуль 6. Искусственный интеллект и экология.	3	Искусственный интеллект и взаимоотношения человека с природой. Технологии, помогающие сохранить природу. Искусственный интеллект как помощник человечества в решении экологических проблем. Примеры результатов применения искусственного интеллекта для решения конкретной экологической ситуации.
3	Модуль 7. Искусственный интеллект и здравоохранение	3	Что такое диагностика заболеваний и как в ней участвует искусственный интеллект. Как искусственный интеллект помогает в диагностике.
			Наблюдение за здоровьем с помощью искусственного интеллекта. Электронная медицинская карта и цифровой профиль пациента. Персонализированное лечение. Люди с ограниченными возможностями здоровья и возможности искусственного интеллекта. Искусственный интеллект не является заменой врача.

4	Модуль 8. Искусственный интеллект и промышленность	3	Развитие IT-технологии: развитие компьютерных технологий, развитие компьютерных программ. Как искусственный интеллект помогает в производстве: контроль качества, оптимизация производства, контроль безопасности. Подготовка документации и презентаций. Наставничество. Робототехника: промышленные роботы, беспилотный транспорт.
5	Модуль 9. Искусственный интеллект и творчество	3	Как творит человек. Как «творит» искусственный интеллект. Что умеет искусственный интеллект в творчестве: создание изображений, написание рассказов, сочинение музыки.
6	Практика. Групповой проект	2	Содержание группового проекта должно соответствовать выбранной теме и раскрывать её.

#### 7 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем курса	Количество часов	Программное содержание
1	Актуализация темы (повторение изученного)	2	Человеческий мозг и компьютер. Зачем нужен искусственный интеллект. Технологии искусственного интеллекта. Этические вопросы. Утечки личных данных. Опасное поведение. Предвзятость. Применение искусственного интеллекта в разных областях. В науке. В образовании. В здравоохранении. В промышленности. В экологии. В творчестве.
2	Модуль 1. Зачем человеку искусственный интеллект. Человеческий мозг и компьютер.	2	Особенности человеческого мозга: селективное или выборочное внимание; эмоции, чувства, настроение; возбуждение и торможение. Из чего состоит «мозг» компьютера. Принципы работы компьютера. Как научить компьютер мыслить по-человечески. Кибернетика и искусственный

			интеллект. Достижения отечественной школы кибернетики.
3	Практика. Эссе- рассуждение на выбранную тему	1	Содержание эссе должно соответствовать выбранной теме и раскрывать её.
4	Модуль 2. Понятие «искусственный интеллект».	3	Понятие и краткая история.
			Виды искусственного интеллекта. Виды искусственного интеллекта. Обучение и данные. Профессии в сфере искусственного интеллекта. Промпт- инжиниринг: генерация, мозговой штурм, открытие вопрос, закрытые вопросы, чат, классификация, обобщение, извлечение, редактирование текста, перевод текста.
5	Модуль 3. Понятие «нейронная сеть».	3	Что такое нейронная сеть и как она работает. Структура нейронной сети. Принципы работы нейронной сети. Принципы работы нейрона. Примеры нейронных сетей с описанием принципов работы.
6	Модуль 4. Мир данных.	3	Что такое данные. Датасет. Виды датасетов. Откуда берутся данные? Машинное обучение. Виды машинного обучения. Как работает машинное обучение: обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением. Задачи, которые решают при помощи машинного обучения: регрессия; классификация; кластеризация. Создание, обучение и реализация

			искусственного интеллекта: задача, сбор данных, подготовка данных, создание модели, обучение модели, проверка модели, реализация.
7	Модуль 5. Искусственный интеллект и наука.	2	Данные как основа научных открытий. Искусственный интеллект ускоряет внедрение новых технологий. Какие открытия уже помог сделать искусственный интеллект. Решение каких научных задач может ускориться благодаря искусственному интеллекту. Искусственный интеллект — популяризатор науки. Искусственный интеллект для решения прикладных задач.
<b>8 класс</b>			
<b>№ п/п</b>	<b>Наименование разделов и тем курса</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Программное содержание</b>
1	Модуль 6. Искусственный интеллект и образование	6	Как искусственный интеллект меняет образование. Помощь учителю и школе. Помощь в персонализации образования, подбор и адаптация индивидуальной программы обучения. Технологии для персонализации образовательных материалов. Проверка домашних заданий. Наблюдение и контроль за выполнением заданий (прокторинг). Создание заданий и тестов. Создание заданий с элементами игры. Как использовать искусственный интеллект для учебы. Сбор информации для доклада. Создание презентаций. Объяснение непонятной темы нейросетью. Проверка решений уравнений.

2	Практика. Эссе- рассуждение на выбранную тему.	1	Содержание эссе должно соответствовать выбранной теме и раскрывать её.
3	Модуль 7. Искусственный интеллект и экология.	4	Технологии, помогающие сохранить природу. Искусственный интеллект как помощник человечества в решении экологических проблем. Примеры результатов применения искусственного интеллекта для решения конкретной экологической ситуации. Умные города: снижение энергопотребления; управление транспортом; другие задачи умного города. Умные квартиры.
4	Модуль 8. Искусственный интеллект и здравоохранение.	4	Организация работы и управление ресурсами медицинских учреждений с помощью искусственного интеллекта. Как искусственный интеллект помогает в диагностике. Удаленный мониторинг состояния здоровья. Генетические особенности пациента. Искусственный интеллект в профессиональном спорте и в занятиях спортом в повседневной жизни.
5	Модуль 9. Искусственный интеллект и промышленность	3	Искусственный интеллект и организация производства. Технологии, помогающие оптимизировать управление и контролем качества в промышленности. Цифровые двойники в промышленности. Примеры результатов применения искусственного интеллекта для решения конкретных задач в промышленности.

6	Модуль Искусственный интеллект и творчество.	10.	3	Сложность обучения нейросети для создания предметов искусства. Этика создания произведений с помощью искусственного интеллекта. Авторское право. Указание авторства. Генеративно-состязательная сеть. Обработка изображений. Увеличение размера и улучшение качества изображений. Реставрация изображений. Дорисовка изображений. Анимация персонажей и изображений. Ожившая история. Стилизация текста.
7	Практика. проект	Групповой	3	Содержание группового проекта должно соответствовать выбранной теме и раскрывать её.
Всего			68	

## Общие методические установки

### Общая концепция

1. Учебники общеобразовательные, практически без математики и программирования.
2. Программа по курсу «Искусственный интеллект» построена по модульному принципу.
3. Главные темы:
  - что такое искусственный интеллект;
  - сходство и различие человека и искусственного интеллекта;
  - общие принципы работы искусственного интеллекта;
  - почему нужно обучать искусственный интеллект и что такое обучение искусственного интеллекта;
  - где применяется искусственный интеллект;
  - как можно применять искусственный интеллект в жизни и учебе;
  - этика и мораль использования искусственного интеллекта.
4. Главные тезисы:
  - искусственный интеллект — не самостоятельная сущность, а технологии, созданные людьми;
  - искусственный интеллект — множество динамично развивающихся инструментов;
  - искусственный интеллект не заменяет человека, а помогает ему;
  - этика, мораль и безопасность — приоритетные задачи при разработке и использовании искусственного интеллекта.
5. Учебный курс «Искусственный интеллект» может быть реализован в двух вариантах:
  - в виде целостного последовательного курса, изучаемого за счёт части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений из перечня, предлагаемого Организацией, включающей, в частности, учебные курсы по выбору обучающихся, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся, в том числе предусматривающие удовлетворение различных интересов обучающихся, потребностей в совершенствовании (в объёме не менее 102 учебных часов за 5 лет обучения в 5, 6, 7, 8, 9 классах), а также в рамках внеурочной деятельности.
  - при самостоятельном планировании учителем процесса освоения школьниками материала по учебному предмету «Информатика» в целях обеспечения индивидуальных потребностей обучающихся в формировании цифровой грамотности, расширения компетентностей, необходимых для успешной жизни и карьеры, на основе средств и технологий искусственного интеллекта, углубленного понимания роли информационных процессов, информационных ресурсов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества;
  - при самостоятельном планировании учителем процесса освоения школьниками материала по учебному предмету «Труд (технология)» при изучении инвариантных модулей «Производство и технологии», «Компьютерная графика. Черчение», «Робототехника», «3D-моделирование, прототипирование, макетирование» с целью углубления навыков использования в трудовой

деятельности цифровых инструментов и программных сервисов, когнитивных инструментов и технологий.

При таком варианте реализации количество часов на изучение учебных предметов должно быть увеличено за счёт части учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений.

6. Учебники сопровождаются цифровые дополнениями, содержащие электронно-образовательные материалы: видеоролики и интерактивные тексты. Также в цифровом дополнении даны ссылки для перехода на системы искусственного интеллекта, позволяющие обучающимся самим попробовать поработать с этими системами и выполнять задания учебника.

### **Задачи курса**

Задачами учебного курса «Искусственный интеллект» являются:

- Овладение знаниями об основах искусственного интеллекта и его применения в современном мире, технологиях искусственного интеллекта, вызовах и ограничениях искусственного интеллекта, этических вопросах, связанных с развитием и использованием искусственного интеллекта.
- Формирование умений пользоваться сервисами для синтеза речи, генерировать тексты и изображения с помощью искусственного интеллекта, защищаться от мошеннических действий с применением технологий искусственного интеллекта.
- Формирование навыков выполнения учебных задач с помощью искусственного интеллекта.
- Овладение умениями работать с различными видами информации, самостоятельно планировать и осуществлять индивидуальную и коллективную информационную деятельность, представлять и оценивать её результаты.
- Формирование алгоритмического стиля мышления как необходимого условия профессиональной деятельности в современном высокотехнологичном обществе.
- Формирование цифровых навыков, в том числе ключевых компетенций цифровой экономики, таких, как базовое программирование, основы работы с данными, коммуникация в современных цифровых средах, информационная безопасность; воспитание ответственного и избирательного отношения к информации.
- Формирование и развитие компетенций обучающихся в области использования ИКТ, владение ИКТ, поиском, анализом и передачей информации, презентацией выполненных работ, умением безопасного использования средств ИКТ и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», формирование культуры пользования ИКТ;
- Участие в учебно-исследовательской, проектной деятельности предметного и межпредметного характера с применением ИКТ и ИИ-технологии.

Образование обучающихся в сфере искусственного интеллекта носит интегративный и практикоориентированный характер; способствует развитию интереса к учебно-познавательной деятельности, основанной на практической включенности в различные ее виды, в том числе социальную, трудовую, игровую, исследовательскую, проектную; знакомит обучающихся с перспективным направлением учебной и профессиональной

деятельности; создает условия для личного роста, возможности для профессионального самоопределения в соответствии со своими возможностями, способностями и с учетом требований рынка труда и приоритетов государственного развития.

## **Планируемые результаты освоения программы по курсу «Искусственный интеллект» на уровне основного общего образования.**

Изучение содержания программы по курсу «Искусственный интеллект» направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения содержания учебного предмета.

В результате освоения программы по курсу «Искусственный интеллект» на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

### **Патриотического воспитания:**

понимание роли науки и технологий, в том числе информационных, в обеспечении устойчивого развития и будущего российского государства, и общества в условиях стремительных изменений современного мира, когда первенство в исследованиях и разработках, освоении новых знаний и создания инновационной продукции являются ключевыми факторами, определяющими конкурентоспособность национальных экономик и эффективность национальных стратегий безопасности;

ценностное отношение к достижениям российских ученых, инженеров, специалистов в области ИКТ;

готовность к обучению и заинтересованность в дальнейшей эффективной профессиональной деятельности в сфере информационных технологий и искусственного интеллекта для решения актуальных государственных, социальных и личностных задач.

### **Гражданского воспитания:**

готовность участвовать в переходе к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;

понимание основных преимуществ технологий искусственного интеллекта: снижение рисков, круглосуточная доступность, быстрое принятие решений, адаптируемость, исключение человеческого фактора в производственных процессах;

представление о возможностях и перспективах использования искусственного интеллекта:

- в информационных системах связи (для распознавания голосовых запросов, поиска релевантных ответов и их озвучивания с помощью сгенерированного человеческого голоса);
- в транспорте и логистике (для создания беспилотных автомобилей и дронов для автоматизированной доставки товаров и посылок в удаленные районы);
- в финансовом секторе (для прогнозирования рисков, распознавания мошеннических действий, оценки платежеспособности клиентов, фиксации и блокировки атак злоумышленников);
- в медицине (для диагностики заболеваний, обнаружения нарушений на ранних стадиях, долгосрочного прогнозирования состояния пациента)
- в образовании (для персонализации образования, оптимизации подбора индивидуальных образовательных программ, цифровизации процесса обучения)

- в бизнесе (для проведения аналитики, сегментации клиентов, разработки персональных предложений, оптимизации рутинных рабочих процессов, выявления рисков и мошенничества) и т.д.
- готовность к активному участию в обсуждении социально значимых и этических проблем, связанных с современными технологиями, в особенности технологиями искусственного интеллекта;
- осознание важности морально-этических принципов в деятельности, связанной с реализацией технологий искусственного интеллекта;
- соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде.

**Духовно-нравственного воспитания:**

ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора; готовность оценивать своё поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков; активное неприятие асоциальных действий, в том числе в сети Интернет и в процессе взаимодействия с искусственным интеллектом, а также противодействие им.

способность критически оценивать этические и моральные аспекты использования искусственного интеллекта и выступать за ответственность (и быть ответственными) при его использовании;

ориентация на принципы «Декларации об ответственной разработке и использовании сервисов в сфере генеративного искусственного интеллекта»

**Эстетического воспитания:**

понимание эмоционального воздействия цифрового искусства при генерировании текстов, иллюстраций, музыки с помощью искусственного интеллекта; осознание важности цифрового искусства и творчества как способов самовыражения и коммуникации.

**Физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

осознание ценности жизни;

осознание возможных негативных последствий использования искусственного интеллекта с целью обеспечения физической безопасности человека;

соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде и при взаимодействии с искусственным интеллектом и его результатами.

**Трудового воспитания:**

установка на активное участие в решении практических задач информационно-технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность с применением технологий искусственного интеллекта

интерес к практическому изучению профессий в сфере ИКТ и ИИ-технологий, осознание их актуальности и перспективности с точки зрения выстраивания личностных жизненных траекторий, реализаций общественных интересов и потребностей.

уважение к профессиональной деятельности в сфере информационных технологий, ее результатам и достижениям.

**Экологического воспитания:**

понимание возможностей использования искусственного интеллекта для решения

экологических проблем, сохранения и улучшения окружающей среды;

готовность к участию в практической деятельности экологической направленности с применением ИИ-технологий.

**Ценности научного познания:**

формирование представлений об информации, информационных процессах и информационных технологиях, соответствующих современному уровню развития науки и общественной практики; интерес к обучению и познанию; любознательность; стремление к самообразованию;

овладение навыками исследовательской и проектной деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия;

развитие навыков самостоятельной работы с информацией и средствами информационных технологий.

**Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды, включают:**

освоение обучающимися социального опыта, основных социальных ролей, соответствующих ведущей деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах, в том числе виртуальных,

способность обучающихся во взаимодействии с людьми и технологиями, в том числе ИИ-технологиями, в условиях неопределенности, открытость опыту и знаниям других, достижениям научно-технического прогресса;

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

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

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

умение оценивать свои действия с учетом влияния на окружающую среду, достижений целей и преодоления вызовов, возможных глобальных последствий;

способность обучающихся осознавать стрессовую ситуацию, оценивать происходящие изменения и их последствия;

формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт; быть готовым действовать в отсутствие гарантий успеха;

быть готовым ответственно взаимодействовать с искусственным интеллектом на уровне ученика, пользователя и разработчика;

понимать безграничность потенциала внедрения искусственного интеллекта для решения конкретных задач.

В результате освоения программы по курсу «Искусственный интеллект» у

обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, которые должны отражать (в соответствии с требованиями ФГОС ООО):

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);

устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

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

предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

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

выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов;

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

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

2) базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное;

формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, проект, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой;

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

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного исследования (проекта), владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;

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

3) работа с информацией:

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

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

находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и

их комбинациями;

оценивать надежность информации по критериям, предложенным педагогическим работником или сформулированным самостоятельно;

эффективно запоминать и систематизировать информацию.

Овладение системой универсальных учебных познавательных действий обеспечивает сформированность когнитивных навыков у обучающихся.

Овладение универсальными учебными коммуникативными действиями:

1) общение:

воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в соответствии с целями и условиями общения;

выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры;

понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;

в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;

сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта);

самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов;

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной задачи;

принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по ее достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;

уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;

планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учетом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых

формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные);

выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;

оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия;

сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к

предоставлению отчета перед группой.

Овладение системой универсальных учебных коммуникативных действий обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта обучающихся.

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях; ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное,

принятие решения в группе, принятие решений группой);

самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых знаний об изучаемом объекте;

делать выбор и брать ответственность за решение;

2) самоконтроль:

владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;

давать адекватную оценку ситуации и предлагать план ее изменения;

учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;

объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретенному опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;

вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям;

3) эмоциональный интеллект:

различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;

выявлять и анализировать причины эмоций;

ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого; регулировать способ выражения эмоций;

4) принятие себя и других:

осознанно относиться к другому человеку, его мнению;

признавать свое право на ошибку и такое же право другого;

принимать себя и других, не осуждая;

открытость себе и другим;

осознавать невозможность контролировать все вокруг.

Овладение системой универсальных учебных регулятивных действий обеспечивает формирование смысловых установок личности (внутренняя позиция личности) и жизненных навыков личности (управления собой, самодисциплины, устойчивого поведения).

В результате освоения программы по курсу «Искусственный интеллект» на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы следующие предметные результаты.

## **5 класс**

### **Предметные результаты освоения содержания модуля «Зачем человеку искусственный интеллект: вымысел и реальность»:**

понимать, что такое искусственный интеллект и зачем он нужен.

Характеризовать исследования ученых в области разработок искусственного интеллекта.

Анализировать возможности и сферу применения искусственного интеллекта.

Различать достоверную и недостоверную информацию об искусственном интеллекте.

Сопоставлять возможности компьютера и человеческого интеллекта.

Характеризовать сходство и различия роботов и искусственного интеллекта.

Взаимодействовать в группе для решения задач по сбору данных.

Составлять алгоритмы для решения задач.

Создавать тексты с помощью искусственного интеллекта.

Самостоятельно составлять эссе на предложенную тему.

Демонстрировать умение раскрывать тему сочинения, излагать основную мысль, аргументировать собственную точку зрения, приводить контраргументы, делать выводы.

### **Предметные результаты освоения содержания модуля «Человеческий мозг и компьютер»:**

характеризовать особенности функционирования человеческого мозга при получении и передаче информации.

Описывать модель человеческого мозга в разрезе и функции нескольких ключевых отделов.

Раскрывать смысл понятия «нейрон» и характеризовать его функции.

Перечислять основные принципы работы человеческого мозга.

Понимать сложности изучения человеческого мозга и процессов, происходящих в нем.

Раскрывать смысл понятия «компьютер».

Перечислять виды компьютеров.

Различать основные части компьютера и характеризовать основные принципы их работы.

Находить сходство и отличия мышления человека и работы компьютера.

Понимать причину появления искусственного интеллекта.

Приводить примеры идей машинного обучения и характеризовать методы/механизмы машинного обучения.

Выбирать данные для проектов машинного обучения.

Сравнивать мышление человека и искусственный интеллект по заданным критериям.

Анализировать информацию, представленную в таблице.

Моделировать тест Тьюринга.

Демонстрировать навыки групповой исследовательской работы.

Работать с искусственным интеллектом для улучшения текста сочинения.

Сравнивать результаты работы над сочинением без и с помощью искусственного интеллекта.

### **Предметные результаты освоения содержания модуля «Технологии искусственного интеллекта»:**

характеризовать принципы взаимодействия человеческого мозга с окружающим миром.

Понимать познание как главную задачу человеческого мозга.

Перечислять компьютерные технологии, имитирующие способности людей.

Сравнивать особенности зрения человека и компьютера.

Перечислять и характеризовать операции компьютера, связанные с изображением и видео.

Находить плюсы и минусы компьютерного зрения.

Перечислять сферы применения компьютерного зрения.

Демонстрировать навыки поисковой активности и работы с интернетом для выполнения задания.

Демонстрировать навыки предоставления результатов работы в виде таблицы.

Различать компьютерный язык и человеческий (язык человеческого общения). Характеризовать технологию обработки компьютерам естественного языка.

Приводить примеры использований технологий.

Перечислять обучающие текстовые данные, для обучения компьютеров естественным языкам.

Работать с программами на основе языковых моделей.

Предоставлять результат работы в виде таблицы.

Находить сходства и отличия слуха человека и компьютера.

Характеризовать принципы обучения компьютера слышать, распознавать звуки и слова.

Перечислять сферы применения умения компьютера слышать.

Характеризовать особенности синтеза речи компьютером.

Сравнивать возможности разговаривать у человека и компьютера.

Перечислять сферы применения умения компьютера говорить.

Демонстрировать навыки работы с сервисом для синтеза речи.

Характеризовать сложности в разработке систем для распознавания и синтеза речи.

Приводить примеры омофонов, омографов, омонимов.

Перечислять области применения технологии обработки естественного языка.

Приводить примеры использования технологий.

Демонстрировать навыки работы с технологиями обработки естественного языка.

Знать и соблюдать правила цифровой безопасности при работе с технологиями.

Описывать возможности компьютера чувствовать запах и взаимодействовать с предметами.

Перечислять датчики, собирающие данные об окружающем мире.

Приводить примеры использования датчиков.

**Предметные результаты освоения содержания модуля «Искусственный интеллект в науке и образовании»:**

раскрывать смысл понятия «наука» и характеризовать виды наук.

Характеризовать изменения методов исследований в науках.

Характеризовать особенности развития науки.

Различать теорию и практику.

Приводить примеры и результаты использования искусственного интеллекта в науке.  
Характеризовать особенности междисциплинарных наук.

Называть преимущества использования искусственного интеллекта в междисциплинарных науках.

Демонстрировать навыки групповой работы и работы с искусственным интеллектом при прогнозировании новых школьных межпредметных дисциплин.

Участвовать в дискуссии по результатам практической работы. Приводить аргументы и контраргументы в дискуссии.

Давать оценку результатам практической работы.

Перечислять функции, выполняемые искусственным интеллектом при работе с текстом.

Демонстрировать навыки работы с конкретными функциями искусственного интеллекта при использовании текста.

Выявлять сходство работы ученых и обучения в школе.

Перечислять возможности использования искусственного интеллекта при обучении.

Демонстрировать навыки работы с искусственным интеллектом при изучении «трудного вопроса» по учебному предмету.

Давать оценку результатам работы с искусственным интеллектом.

Раскрывать смысл понятия «цифровой наставник» и характеризовать его функционал.

Демонстрировать навыки работы с цифровым наставником при изучении новой темы.

Сравнивать работу школьного учителя и цифрового наставника.

Объяснять принципы работы искусственного интеллекта по распознаванию текста и изображения.

Приводить примеры использования распознавания текста и изображений при обучении.

Раскрывать смысл понятия «цифровой двойник».

Называть плюсы и минусы цифрового двойника на уроке.

Демонстрировать навыки работы с искусственным интеллектом при выполнении практических задач.

Анализировать работу с искусственным интеллектом и групповую работу обучающихся, делать выводы.

Давать оценку результатам работы с искусственным интеллектом.

## **6 класс**

**Предметные результаты освоения содержания модуля «Этика и мораль искусственного интеллекта. Безопасность»:**

раскрывать смысл и содержание «этики и морали искусственного интеллекта».

Перечислять принципы этики и морали при разработке искусственного интеллекта.

Давать оценку результатам работы.

Характеризовать последствия «проблемы предвзятости» при работе с искусственным интеллектом.

Перечислять риски использования технологий искусственного интеллекта злоумышленниками.

Характеризовать возможные последствия неэтичного использования искусственного

интеллекта в обучении.

Знать и соблюдать принципы физической и цифровой безопасности при использовании искусственного интеллекта.

Описывать последствия несоблюдения принципов безопасности.

Перечислять примеры проблем безопасности при использовании искусственного интеллекта.

Характеризовать основные правила безопасной работы для разработчиков искусственного интеллекта.

Понимать важность этики, морали и безопасности в сфере искусственного интеллекта.

Перечислять преимущества этического использования искусственного интеллекта.

Приводить примеры преимущества этического использования искусственного интеллекта.

Демонстрировать навыки противодействия нарушениям этических правил и правилам безопасности в работе с искусственным интеллектом для решения практических задач.

**Предметные результаты освоения содержания модуля «Искусственный интеллект и экология»:**

приводить примеры экологических ситуаций.

Характеризовать возможности искусственного интеллекта для решения проблем, связанных с экологическими ситуациями.

Характеризовать возможности прогнозирования экологических ситуаций с помощью искусственного интеллекта.

Давать оценку результатам применения искусственного интеллекта при решении экологических ситуаций.

Демонстрировать навыки сбора информации для описания экологической ситуации.

Демонстрировать навыки групповой работы с целью изучения при помощи искусственного интеллекта возможности предотвращения экологической ситуации.

Участвовать в дискуссии о преимуществах искусственного интеллекта управлять охраной природы вместо людей.

Приводить аргументы и контраргументы в дискуссии.

Давать оценку результатам дискуссии, формулировать компромиссное решение.

Демонстрировать навыки работы в интернете с целью поиска информации и демонстрировать результаты исследования — примеров использования нейросетей для помощи флоре и фауне нашей планеты.

**Предметные результаты освоения содержания модуля «Искусственный интеллект и здравоохранение»:**

раскрывать смысл и содержание «диагностика заболеваний». Перечислять условия диагностики заболеваний.

Характеризовать проблемы диагностики заболеваний.

Перечислять примеры помощи искусственного интеллекта при диагностике заболеваний.

Демонстрировать навыки работы с искусственным интеллектом при изучении тем, связанных с исследованиями здоровья человека.

Оценивать достоверность информации, полученной с помощью искусственного интеллекта.

Перечислять возможности применения искусственного интеллекта при наблюдениях за здоровьем.

Характеризовать электронную медицинскую карту и цифровой профиль пациента.  
Раскрывать смысл и содержание понятия «персонализированное лечение».

Перечислять способы использования искусственного интеллекта для людей с ограниченными возможностями здоровья.

Проводить исследования в ресурсах сети Интернет о способах использования искусственного интеллекта для помощи людям с ОВЗ.

Предоставлять результаты исследования в виде эссе.

Характеризовать причины отказа от использования искусственного интеллекта для самостоятельного лечения.

**Предметные результаты освоения содержания модуля «Искусственный интеллект и промышленность»:**

характеризовать способы применения искусственного интеллекта для оптимизации работы компьютеров и компьютерных программ.

Перечислять виды помощи искусственного интеллекта в производственных процессах.

Характеризовать возможности искусственного интеллекта при составлении и переводе (с иностранного языка) документации и подготовки презентаций.

Описывать выполнение функции наставничества искусственным интеллектом.

Перечислять возможности использования искусственного интеллекта в робототехнике.

Демонстрировать навыки поисковой активности с помощью искусственного интеллекта для решения практических задач и предоставлять ее результаты.

Приводить примеры реализации возможностей искусственного интеллекта.

**Предметные результаты освоения содержания модуля «Искусственный интеллект и творчество»:**

различать сходства и отличия творчества человека и искусственного интеллекта.

Проводить творческий эксперимент с помощью искусственного интеллекта.

Оценивать результат эксперимента.

Перечислять виды творчества искусственного интеллекта.

Характеризовать плюсы и минусы творчества искусственного интеллекта.

Раскрывать смысл и содержание понятия «промпт».

Демонстрировать навыки использования промптов для создания изображений и их изменений.

Демонстрировать навыки использования промптов для сочинения рассказов (в группе).

Анализировать алгоритм работы групп с искусственным интеллектом.

Оценивать результаты работы групп по сочинению рассказов.

Характеризовать возможности искусственного интеллекта по сочинению музыки.

Демонстрировать навыки работы с искусственным интеллектом с целью сочинения музыки.

Составлять рассказы с помощью популярных отечественных систем генеративного искусственного интеллекта.

Анализировать работу помощью популярных отечественных систем генеративного искусственного интеллекта по заданным параметрам.

Участвовать в творческой мастерской с использованием искусственного интеллекта: создавать рассказы индивидуально и в группе по заданным параметрам, создавать изображения помощью популярных отечественных систем генеративного искусственного интеллекта и изменять их по заданным параметрам.

Сравнивать задачи и результаты работы по созданию и изменению изображений.

Сравнивать результаты индивидуального, группового творчества и творчества искусственного интеллекта.

Предоставлять результаты работы в таблице.

Оценивать результаты работы обучающихся и искусственного интеллекта.

## **7 класс**

### **Предметные результаты освоения содержания модуля «Зачем человеку искусственный интеллект. Человеческий мозг и компьютер»:**

характеризовать особенности человеческого мозга и способы восприятия им окружающего мира.

Перечислять особенности мозга.

Различать возможности человеческого мозга и компьютера.

Перечислять составные части «мозга» компьютера.

Характеризовать способы получения информации компьютером.

Определять и перечислять принципы работы компьютера.

Демонстрировать навыки описывать работу компьютера.

Раскрывать смысл и суть понятия «нейросеть»

Характеризовать структуру и принципы работы нейросетей.

Раскрывать смысл понятия «персептрон».

Описывать изменения нейросетей.

Демонстрировать в группе навыки моделирования функций нейросетей.

Демонстрировать навыки поисковой активности и анализа информации с помощью искусственного интеллекта.

Демонстрировать навыки определять и характеризовать ограничения искусственного интеллекта.

Демонстрировать навыки подготовки пересказа статьи с помощью искусственного интеллекта.

Анализировать результат работы искусственного интеллекта, давать ему оценку.

Объяснять понятие «кибернетика», понимать основные этапы и тенденции ее развития.

Характеризовать взаимосвязь кибернетики и искусственного интеллекта.

Перечислять достижения отечественной школы кибернетики.

### **Предметные результаты освоения содержания модуля «Понятие „искусственный интеллект“»:**

раскрывать смысл понятия «искусственный интеллект», описывать основные этапы развития искусственного интеллекта.

Перечислять и характеризовать виды искусственного интеллекта.

Характеризовать нейронную сеть, принципы ее устройства и работы.

Перечислять методики, алгоритмы, системы для обучения искусственного интеллекта.

Перечислять профессии в сфере искусственного интеллекта и описывать их функции.

Раскрывать смысл и содержание понятия «пром프트-инжиниринг».

Перечислять основные функции пром프트-инжиниринга.

Характеризовать основные типы промптов для языковых моделей.

Приводить примеры работы промптов.

Демонстрировать навыки работы с промптами для решения практических задач

Выделять краткое содержание и главные мысли из текста с помощью искусственного интеллекта.

Демонстрировать навыки правильного составления запросов к искусственному интеллекту.

**Предметные результаты освоения содержания модуля «Понятие „нейронная сеть“»:**

раскрывать смысл и содержание понятия «искусственная нейронная сеть».

Характеризовать структуру нейронной сети.

Перечислять типы нейронных слоев и их функции

Характеризовать возможности обучения нейронной сети.

Описывать архитектуру нейронной сети.

Характеризовать принципы работы нейронной сети

Работать с искусственным интеллектом над получением информации о видах нейронных сетей и их архитектуре.

Характеризовать принципы работы нейрона.

Приводить пример нейронной сети для распознавания изображения.

Моделировать работу нейронной сети на примере подбора команды для проекта.

Работать с табличным редактором для систематизации информации по алгоритму. Составлять граф из трех-четырёх слов для выполнения практического задания.

**Предметные результаты освоения содержания модуля «Мир данных»:**

объяснять, что такое данные в машинном обучении.

Соотносить данные для компьютера и знания для человека.

Раскрывать смысл и содержание понятие «дата-сет». Характеризовать таблицу как один из видов дата-сетов и объяснять ее структуру. Соотносить температуру в разных системах измерения.

Объяснять понятие «большие данные (big data)» и их задачи.

Создавать дата-сет в виде таблицы.

Перечислять и характеризовать виды дата-сетов.

Объяснять происхождение данных для искусственного интеллекта.

Раскрывать смысл и содержание понятия «машинное обучение».

Перечислять и характеризовать виды машинного обучения.

Объяснять принципы работы машинного обучения.

Характеризовать функции и задачи машинного обучения.

Перечислять и характеризовать этапы создания системы искусственного интеллекта.

Проводить (в группе) опрос одноклассников и предоставлять результат исследования в виде дата-сета.

Участвовать в эксперименте (в паре) по моделированию процесса обучения искусственного интеллекта.

Определять вид и тип задач машинного обучения на примере составленного дата-сета. Анализировать данные таблицы и составлять график для решения задачи кластеризации.

**Предметные результаты освоения содержания модуля «Искусственный интеллект и наука»:**

объяснять цели использования машинного обучения и обработки данных с помощью искусственного интеллекта в науке.

Описывать процесс создания и внедрения новых технологий.

Характеризовать роль искусственного интеллекта в процессе создания и внедрения новых технологий.

Перечислять открытия в разных науках, сделанные при помощи искусственного интеллекта.

Перечислять научные задачи, прогресс в которых может быть достигнут с применением искусственного интеллекта.

Работать с искусственным интеллектом с целью получения информации.

Характеризовать возможности искусственного интеллекта как популяризатора науки.

Работать с искусственным интеллектом с целью получения понятной для возраста обучающегося информации о сложной научной теории.

Перечислять примеры решения российскими учеными практических задач с помощью искусственного интеллекта.

Работать с популярными отечественными системами генеративного искусственного интеллекта с целью получения изображения (визуализации) одного из научных открытий, описанных в модуле.

Оценивать достоверность информации о научном открытии, полученной с помощью популярных отечественных системами генеративного искусственного интеллекта.

Участвовать в обсуждении темы, связанной с возможностью решения задач науки с помощью искусственного интеллекта.

Демонстрировать навыки актуализации проблемы, предлагать способы решения проблемы, аргументировать собственную точку зрения.

**8 класс**

**Предметные результаты освоения содержания модуля «Искусственный интеллект и образование»:**

характеризовать возможности применения искусственного интеллекта в помощь учителю и администрации школы.

Характеризовать возможности применения искусственного интеллекта для выбора индивидуальной программы обучения.

Раскрывать смысл и содержание понятия «персонализированное обучение».

Перечислять технологии для персонализации образовательных материалов.

Характеризовать возможности применения искусственного интеллекта для проверки домашних заданий.

Раскрывать смысл и содержание понятия «прокторинг».

Перечислять принципы работы прокторинга при удаленном обучении, а также при онлайн-сдаче экзаменов.

Описывать на примерах использование нейронных сетей (нейросетей) для составления

заданий и тестов.

Работать над составлением заданий по учебному предмету самостоятельно и с помощью искусственного интеллекта. Сравнить и оценивать результат работы.

Характеризовать на примерах работу искусственного интеллекта над геймификацией учебных материалов (составлением игр-заданий).

Находить преимущества игрового подхода в образовании.

Характеризовать возможности применения искусственного интеллекта в образовании. Работать с искусственным интеллектом с целью получения информации о голосовых помощниках, цифровых двойниках и ИИ-тьюторе. Анализировать информацию для определения их функционала. Выявлять преимущества и недостатки.

Оценивать возможности применения искусственного интеллекта в образовании с позиции этики и морали.

Перечислять на примерах полезные функции искусственного интеллекта в образовании.

Работать с искусственным интеллектом над составлением плана доклада.

Работать с искусственным интеллектом над составлением презентации.

Работать с искусственным интеллектом с целью проверки выполненных заданий.

**Предметные результаты освоения содержания модуля «Искусственный интеллект и экология»:**

Объяснять роль искусственного интеллекта в экологических ситуациях.

Работать с искусственным интеллектом над исследованием примеров применения искусственного интеллекта в экологии.

Характеризовать на примерах возможности применения искусственного интеллекта в экологических ситуациях.

Описывать области применения технологий искусственного интеллекта в умных городах.

Работать с искусственным интеллектом над исследованием энергопотребления в умном городе (в группе).

Оценивать результат группового исследования.

Объяснять роль и перспективы искусственного интеллекта в управлении транспортом в умном городе.

Характеризовать возможности использования искусственного интеллекта в процессах оптимизации сбора и переработки отходов, системах мониторинга водоснабжением и водоотведением, качества воздуха и воды, внедрении зеленых технологии в умном городе.

Работать с искусственным интеллектом над выявлением задач умного города, их влияния на экологию. Определять функции искусственного интеллекта для решения этих задач.

Характеризовать возможности искусственного интеллекта для умных квартир.

Работать с искусственным интеллектом (в группе) над проектированием полезного городского строения в умном городе.

Оценивать результаты работы групп.

Работать над оптимизацией функций умного дома. Представлять результат работы в виде

схемы.

**Предметные результаты освоения содержания модуля «Искусственный интеллект и здравоохранение»:**

характеризовать возможности искусственного интеллекта в управлении ресурсами медицинских учреждений.

Описывать задачи и функции цифровых двойников в медицинских учреждениях.

Участвовать в практической работе по составлению перечня применения технологий искусственного интеллекта в работе медицинских учреждений.

Представлять результат практической работы в виде таблицы.

Участвовать в обсуждении результатов практической работы.

Характеризовать возможности использования искусственного интеллекта в диагностике.

Описывать на примерах возможности искусственного интеллекта для удаленного мониторинга состояния здоровья.

Характеризовать роль искусственного интеллекта в телемедицине.

Объяснять суть персонализированного лечения и области его применения.

Объяснять на примерах возможности применения искусственного интеллекта в проведении генетических исследований.

Работать с популярными отечественными системами искусственного интеллекта с целью генерации текстовых материалов о персонализированном лечении и цифровом профиле пациента.

Объяснять использование искусственного интеллекта на примерах медицинской практики.

Объяснять на примерах возможности использования искусственного интеллекта в профессиональном спорте.

Объяснять на примерах возможности использования искусственного интеллекта в любительском спорте.

Участвовать в групповом исследовании о возможностях использования технологий искусственного интеллекта, применяемых в профессиональном спорте и для личных занятий спортом.

Участвовать в обсуждении результатов исследования. Предоставлять результат работы в виде таблицы.

**Предметные результаты освоения содержания модуля «Искусственный интеллект и промышленность»:**

характеризовать возможности применения искусственного интеллекта при организации производства на примерах.

Объяснять смысл и содержание понятия «цифровой двойник промышленного объекта». Перечислять функции цифрового двойника.

Определять ценности цифрового двойника.

Разрабатывать (в паре) интересные идеи об использовании искусственного интеллекта в промышленности.

Давать оценку результату работы. Сравнивать и выбирать лучшие работы.

Моделировать работу искусственного интеллекта при решении практических задач в

промышленности.

**Предметные результаты освоения содержания модуля «Искусственный интеллект и творчество»:**

характеризовать сложности обучения искусственного интеллекта для создания предметов искусства.

Создавать изображение с помощью искусственного интеллекта. Сбирать и систематизировать оценочные суждения об этом изображении. Участвовать в обсуждении результатов.

Выявлять сходство и отличия процессов и результатов творчества человека и искусственного интеллекта.

Характеризовать на примерах морально-правовые аспекты создания произведений с помощью искусственного интеллекта.

Объяснять схожесть подходов людей и нейросетей по оценке ценности созданного произведения на основе генеративно-состязательной сети.

Описывать принципы работы генератора и дискриминатора.

Описывать методы и средства обучения генератора и дискриминатора.

Характеризовать принципы работы нейронной сети по увеличению размера и улучшению качества изображений.

Описывать процессы реставрации, удаления и дорисовки изображений с помощью искусственного интеллекта.

Характеризовать на примерах возможности искусственного интеллекта для анимации персонажей и изображений.

Перечислять способы применения технологии дипфейка.

Перечислять технологии анимации изображений.

Характеризовать возможности обучения и применения искусственного интеллекта в написании рассказов, романов и стилизации текстов.

Работать с искусственным интеллектом с целью создания рассказа в стиле известного писателя.

Находить сходства и отличия сгенерированного текста и оригинала.

Моделировать (в группе) работу генеративно-состязательной сети.

Дорисовывать изображения с помощью отечественной популярной системы генеративного искусственного интеллекта.

Создавать динамичные анимации и видео с помощью отечественной популярной системы генеративного искусственного интеллекта.

Перечислять способы использования творческих возможностей нейросетей в учебе или личных проектах.

**Методические комментарии по работе с учебниками**

**5—6 классы**

**Модуль 1. Зачем человеку искусственный интеллект: вымысел и реальность**

**Цели модуля:**

- дать понятия «искусственный интеллект» и «нейронные сети»;

- сообщить, что мы уже пользуемся технологиями искусственного интеллекта, порой даже не зная об этом;
- рассказать, что вокруг искусственного интеллекта уже образовалось некоторое количество мифов, которые не более, чем мифы или искажение правды.

Многие люди начинают воспринимать искусственный интеллект как нечто сверхреальное, что уже наступает будущее, где компьютеры начинают управлять людьми. Или как минимум, компьютеры начинают творить чудеса, превосходя в этом людей.

Этот модуль должен стать вводной частью к формированию сознания, что искусственный интеллект не более, чем наука и новые технологии. Это просто компьютерные программы, которые стремятся дать ответ в тех задачах, в которых для получения ответа невозможно выстроить точный алгоритм. Искусственный интеллект пытается прогнозировать ответ, подобно тому, как это делают люди.

Также необходимо акцентировать внимание на том, что эти технологии разрабатываются не для замены людей, а в помощь им. И мы уже, порой не замечая этого, пользуемся ими. Например, они помогают найти нужную информацию в Интернете, дают прогнозы погоды или исправляют ошибки в тексте в офисных программах.

Следует показать, что не вся информация об искусственном интеллекте, которую мы можем слышать или читать, является правдой. Люди часто пугаются новых технологий, поэтому вокруг них создаются мифы, которые необходимо развеять. Но чтоб различать, где миф, а где реальность, необходимо понимать, что такое искусственный интеллект. И именно этому посвящен предмет «Искусственный интеллект».

**Задание 1.** При выборе темы может возникнуть соблазн придумать темы о терминаторах, о порабощении людей искусственным интеллектом. Необходимо перевести это в позитивное русло — рассказы о животных, сказки о богатырях, жизненные истории о друзьях.

**Задание 4** готовит учащихся к тому, что системы искусственного интеллекта могут работать только, если обладают большими знаниями. Необходимо провести параллель с тем, что человек может решать различные задачи, только если достаточно знает и умеет.

**Задание 5** говорит о том, что любую, даже обыденную задачу, можно решить, если разбить ее на более мелкие подзадачи. Именно по такому принципу работают компьютерные программы.

**Задание 6** знакомит с системой генеративного искусственного интеллекта, бесплатный доступ к которому можно получить в цифровом дополнении к учебнику.

Школьники могут на основе тем, придуманных в задании 1, познакомиться с тем, как работает искусственный интеллект.

**Задание 7** нацелено на развитие критического мышления. Увидят ли они разницу между тем, как они начинают воспринимают искусственный интеллект и как его видят другие.

Рубрика «**Это интересно**» дает понять, что развитие искусственного интеллекта происходит еще и по той причине, что люди мечтают о таких технологиях, фантазируют о них. И если задуматься, то многое из этих фантазий постепенно воплощается в жизнь.

## Модуль 2. Человеческий мозг и компьютер

### Цели модуля:

- показать, что человеческий мозг — уникальный инструмент, а компьютер — всего лишь технологии;
- ввести понятие машинного обучения, как одной из основ искусственного интеллекта.

Изучение модуля можно начать с вопроса: «Кто умнее — человек или компьютер?» И узнать, почему выбрали тот или иной ответ. Возможно, обучающиеся будут путать «быстрее» и «умнее».

После получения ответа, нужно рассказать об основных видах компьютеров — персональные компьютеры, в том числе ноутбуки, серверы и суперкомпьютеры. Также в класс персональных компьютеров можно отнести планшеты и смартфоны.

В случае выбора ответа, что компьютеры быстрее, можно обратиться к мотивационному блоку в начале модуля и рассказать, что по оценкам некоторых специалистов только лишь в 2022 году был создан суперкомпьютер, который по скорости обработки информации может условно сравниться со скоростью обработки информации человеческим мозгом. При этом обычные компьютеры или ноутбуки работают примерно в сотни миллионов раз медленнее мозга.

В качестве объяснения нужно рассказать, что любое действие человека, например просто посмотреть в определенную точку, состоит из множества действий, которые совершает мозг:

- определяет, куда нужно посмотреть;
- дает мышцам глаз координаты выбранной точки;
- получает информацию от глаз;
- обрабатывает полученную информацию;
- принимает решение, что нужно делать организму, если информация важна, например, мы увидели зеленый сигнал светофора;
- дать команду каждому из органов нашего организма, который должен выполнить выбранную задачу, например, перейти дорогу.

Каждое из этих действий предполагает разбиение их на более мелкие задачи, которые много раз делятся на еще более мелкие задачи. В итоге такая привычная для человека задача на самом деле оборачивается в огромное количество вычислений, которые проводит человеческий мозг. И эти задачи решают нейроны, каждый из которых выполняет лишь одну из малых задач.

Если обсуждать понятие «умнее», то будет сложно определить критерии. Поэтому для обучающихся можно привести пример, что компьютер — это электронное устройство, которое умеет делать лишь одно-единственное действие. Он умеет складывать единицы и нули (двоичная система исчислений). Все программы, в том числе системы искусственного интеллекта строятся именно на этом принципе, они описывают, какие нули и единицы нужно складывать, чтоб получился нужный для человека результат. После этого можно задать снова вопрос, перефразировав его: «Умнее ли компьютер человека?»

Далее необходимо перейти к теме машинного обучения. То есть показать, что искусственный интеллект отличается от обычных программ тем, что он не следует четким

указанием, а пытается выбрать наиболее подходящие решения задач на основе тех знаний, которые в него заложили. Приведенная в модуле схема показывает, что искусственный интеллект не может определить сразу, как человек, перед ним изображение кота или нет. Он начинает перебирать свои знания: есть усы, есть уши — наверно это кот. Если нет ни того, ни другого — вряд ли это кот. То есть искусственный интеллект на основе неких признаков, которые заложены в его базе знаний, лишь «догадывается», как как ответить на вопрос.

И тут снова следует вернуться к сравнению мышления человека и решению задач компьютеров. То есть показать, что компьютер выполняет лишь математические вычисления, а человеческий мозг принимает решения на основе опыта, умений и знаний.

При этом для обучающихся может быть интересным тест Тьюринга, предложенный еще в 1950 году. Он заложил один из критериев оценки искусственного интеллекта — если человек не поймет, что ответ ему дает машина, значит технологии достигли возможностей человеческого мозга в конкретной области.

**Задание 2.** Необходимо выбирать очень простые и повседневные задачи, как это приведено в примерах к заданию. Не следует выбирать какие-то футуристические темы.

**Задание 4.** Перед выполнением задания следует определить темы и структуру вопросов. Они должны быть достаточно простыми и общими, например: «Как часто нужно поливать цветы?», «В каком предмете изучают треугольники?», «Куда бы ты хотел поехать на каникулы?». Следует избегать вопросов, требующих точных ответов, например: «Кто исполняет песню ...?», «Какая команда по футболу выиграла кубок России в ... году?». Также следует избегать бессмысленных вопросов, например: «Моему брату 14 лет, сколько лет мне?».

Рубрика «**Это интересно**» рассказывает о том, что искусственный интеллект — следствие развития человечества и науки. Без исследований XIX и XX века невозможно было бы создание технологий искусственного интеллекта.

### **Эссе по изученным модулям**

В задании по написанию эссе необходимо внести геймификацию. Само по себе написание краткого публицистического текста может не заинтересовать обучающихся. Но если превратить это в выпуск газеты, которую обязательно нужно будет вывесить в классе или в любом другом общедоступном месте школы, то это может повысить интерес к написанию эссе.

Следует прямо направить учащихся к использованию систем генеративного искусственного интеллекта, но лишь как инструменту, который может подсказать какие-то идеи. Учащиеся, используя предложенные искусственным интеллектом идеи, должны сами написать текст по предложенным темам.

### **Модуль 3. Технологии искусственного интеллекта**

#### **Цели модуля:**

- познакомить с тем, как искусственный интеллект «видит», «разговаривает», взаимодействует с внешним миром;
- показать, что «органы чувств» искусственного интеллекта и принятие решений в ответ на полученную от них информацию в системах искусственного интеллекта работают аналогично тому, как это устроено в

человеческом организме;

- объяснить, что искусственный интеллект «видит», «разговаривает», взаимодействует с внешним миром на том уровне, насколько он обучен и насколько это позволяют разработанные технологии.

В модуле показаны упрощенные схемы того, как человек получает информацию. И следующим шагом показывается, что ученые и разработчики программного обеспечения проектировали системы искусственного интеллекта, основываясь на работе человеческого мозга и органов чувств человека.

Вводятся термины «компьютерное зрение», «обработка естественного языка», «речевые технологии», «языковая модель», «системы распознавания речи», «синтез речи». То есть рассказывается о тех технологиях, которые уже встречаются в повседневной жизни и которые во многом имитируют человеческие способности, — зрение, слух, речь.

Как и в других модулях делается акцент на том, что технологии искусственного интеллекта мало что могут сделать без обучения. При этом правильно будет провести аналогию с обучением в школе, например: «искусственный интеллект и учащийся не смогут отличить баобаб от драконова дерева, если ранее не видели эти деревья вживую или на фотографии».

Рассматриваются не только общие принципы работы нейросетей, но и сложности, с которыми сталкиваются разработчики. Например, в каждом языке есть свои особенности и правила. При «общении» искусственный интеллект должен их учитывать, т. к. даже такая простая вещь, как ударение, может кардинально поменять значение фразы. Решение этих сложностей разработчики видят в обучении и совершенствовании технологий.

Описываемые технологии уже применяются в разных сферах. Но так как они еще только развиваются, чаще всего они еще тестируются, поэтому те, кто с ними напрямую не сталкивается, мало об этих технологиях знают. В качестве примера можно рассказать, о том, что хлеб собирают беспилотные комбайны, использующие компьютерное зрение и другие технологии искусственного интеллекта.

При том, что в этом модуле о цифровой безопасности дан небольшой текст, нужно акцентировать на нем внимание, как «мостик» к модулю 5, где этот вопрос будет рассмотрен более подробно.

**Задание 1.** Ответ — классификация.

**Задание 3.** Необходимо дать пояснение, что выбор слов для продолжения фраз искусственный интеллект выполняет на основе языковой модели.

**Задание 5** обращает внимание на сложности, с которыми сталкиваются языковые модели. Можно придумать примеры из других языков.

**Задание 8** акцентирует внимание учащихся на цифровой безопасности.

В задании 9 явно не указано, что можно использовать искусственный интеллект для его выполнения. Решение об этом принимает учитель.

В рубрике «**Это интересно**» рассказывается о том, что многие вещи, которые когда-то считались фантастикой, со временем становятся реальностью.

#### **Модуль 4. Искусственный интеллект в науке и образовании**

##### **Цели модуля:**

- показать, что искусственный интеллект — инструмент для

ученых, позволяющий им совершать открытия и заметно упрощающий их работу;

- настроить обучающихся на то, что обучение в школе сродни работе ученых, которые постоянно познают что-то новое;
- рассказать о том, что искусственный интеллект может помогать в обучении;
- познакомить с понятием «цифровой двойник» на примере цифрового двойника человека.

Модуль показывает, что в нынешних реалиях искусственный интеллект может значительно упростить ученым их работу, взяв на себя выполнение сложных вычислений и анализ большого количества данных. Ученые частично освобождаются от сложных рутинных расчетов, чтоб больше времени уделять непосредственно исследованиям.

Показывая, что обучение в школе сродни в чем-то работе ученых, можно провести параллель, что использование искусственного интеллекта может помочь в обучении. Причем применение нейросетей может быть разнообразным.

Цифровые двойники — обширная тема. Любой процесс или объект можно оцифровать и с помощью искусственного интеллекта изучать влияние различных факторов на выбранные процессы или объекты. Но в рамках этого модуля рассматривается цифровой двойник человека. Эта технология позволяет создать виртуальную копию реального или вымышленного человека и записывать видео, где цифровая копия может говорить или выполнять какие-то действия. На данный момент они создаются настолько реалистично, что порой крайне сложно понять, реальный ли это человек.

В цифровом дополнении к учебнику есть некоторое количество видео, где к учащимся обращаются цифровые копии дикторов, полностью созданные искусственным интеллектом.

Цифровые копии учителей пока еще не реализованы, но вполне возможно, что в ближайшее время они начнут появляться и внедряться в школах.

**Задание 1** следует рассматривать как развлечение. Не стоит ограничивать фантазию учащихся, допустимо, чтобы пробовали задавать генеративному искусственному интеллекту самые невероятные сочетания предметов.

**Задание 2.** Важно выбрать темы, неизвестные учащимся, но соответствующие их возрасту.

**Задание 5.** Генеративный искусственный интеллект может давать неверные сведения. Когда учащийся будет рассказывать об общении с ним, необходимо проанализировать ответы и указать на ошибки искусственного интеллекта.

**Задание 6.** Аналогично заданию 5 необходимо определить, в чем искусственный интеллект мог ошибиться.

## **Модуль 5. Этика и мораль искусственного интеллекта. Безопасность. Настоящее и будущее**

### **Цели модуля:**

- рассказать, что неправильное применение технологий искусственного интеллекта может привести к негативным последствиям, в том числе противоправным;

- познакомить учащихся с тем, что не только разработчики, но и пользователи несут ответственность за правильное использование искусственного интеллекта;
- рассмотреть вопросы физической и цифровой безопасности.

Вопросы этики, морали и безопасности — одни из важнейших при разработке технологий искусственного интеллекта. Особенно в тех системах, где могут использоваться персональные данные и создаваться контент, а также в роботизированных системах, которые могут нанести человеку физический ущерб.

Очень важно объяснить, что персональные данные — важная информация, которую не следует разглашать не только в соцсетях и мессенджерах, но и при использовании систем искусственного интеллекта. Некоторая информация о пользователе может понадобиться искусственному интеллекту для того, чтоб дать правильный ответ, например, в учебнике будут задания, в которых нейросеть должна будет пересказать сложную тему простым языком с учетом возраста обучающихся. В этих случаях можно свой возраст, но не следует указывать точную дату рождения. Аналогично с именем — можно его сказать искусственному интеллекту, но без фамилии. Не следует указывать адрес и номер телефона. И тем более данные каких-то личных документов. Это относится и к персональным данным членов семьи, друзей, одноклассников, знакомых.

К персональным данным также могут относиться фотографии и видео, особенно если они сопровождаются какой-то личной информацией. Если эти фотографии или видео станут общедоступными, то могут использоваться для преступных целей, например, для создания дипфейков — ложного контента. При том, что в учебнике говорится, что можно в качестве шутки сделать дипфейк на одноклассника, необходимо акцентировать внимание учащихся на том, что при этом фотографии могут стать общедоступными. И если одноклассник или любой другой человек против этого, использовать фотографии для дипфейка нельзя.

Когда речь идет об этике и морали надо помнить, что нейросети — не более, чем компьютерная программа, у которой отсутствуют человеческие качества и чувства. Например, для людей один из сдерживающих факторов в различных действиях является совесть, но искусственный интеллект не имеет этого качества. Выбор действий ограничивается исключительно тем, чему его обучили. При том, что вопросам этики и морали уделяется огромное внимание и они являются обязательными при построении архитектуры систем искусственного интеллекта, разработчики могут не учесть какие-то моменты. В результате нейросети могут не совсем правильно обрабатывать запросы или выполнять какие-то задачи. Это означает, что пользователи также должны придерживаться вопросов этики и морали при работе с искусственным интеллектом, например, не задавать противозаконных вопросов, не создавать контент, который может оскорбить другого человека.

Необходимо уделить внимание использованию контента, созданного с помощью искусственного интеллекта. Учащиеся, особенно если используют такой контент на уроке, например, при выполнении заданий, должны указывать, что он создан с помощью искусственного интеллекта.

При создании систем искусственного интеллекта, а также различных

роботизированных устройств и механизмов, например, беспилотного транспорта, большое внимание уделяется физической безопасности. Системы много тестируют. Можно тут упомянуть, что в некоторых из следующих модулей рассмотрим это на конкретных примерах. Так, в модуле 7 будет рассказано о применении искусственного интеллекта в медицине, а в модуле 8 — о беспилотном транспорте.

К цифровой безопасности следует относить не только утечку персональных данных или дипфейки. Использование генеративного искусственного интеллекта как советника в медицине, праве и финансах может привести к негативным последствиям. Искусственный интеллект может давать неверные, а порой просто выдуманные советы. И, к примеру, самостоятельное лечение с помощью искусственного интеллекта может привести к ухудшению здоровья.

На момент выхода учебника не было законов и стандартов, которые регулируют деятельность, связанную с разработкой и использованием искусственного интеллекта. К тому же эта сфера так стремительно развивается, что сложно учесть всё и сформировать законодательную базу. Но компании, разрабатывающие системы искусственного интеллекта, сами для себя формируют правила и нормы. Примером этого могут служить Кодекс этики в сфере искусственного интеллекта (ссылка на него дана в задании 3) и Декларация об ответственной разработке и использовании сервисов в сфере генеративного искусственного интеллекта (приведена полностью в рубрике «**Это интересно**»). Кодекс и Декларацию подписали многие ведущие российские компании, которые объединены в Альянс в сфере искусственного интеллекта, который в свою очередь является партнером в подготовке и сопровождении учебников по искусственному интеллекту.

**Задание 1.** К конфиденциальной информации не следует относить общедоступную информацию, которую выбранная личность сама выкладывала в соцсетях, сообщала в интервью или о которой было написано в новостях. Например, если голосовые помощники расскажут о гонораре за концерт какой-нибудь звезды, но об этом сообщалось в новостях, это не считается конфиденциальной информацией.

**Задание 3.** Кодекс выложен на сайте Альянса в сфере искусственного интеллекта в виде pdf-файла. Текст достаточно большой — 18 страниц. Поэтому задание рекомендуется выполнять дома. Текст местами может показаться сложным, возможно потребуются пояснение родителей или учителя. Наиболее важное положение дано в п. 1.1: «При развитии технологий ИИ человек, его права и свободы должны рассматриваться как наивысшая ценность».

**Задание 4.** Следует ограничить фантазии (например, столкновение грузовика и корабля) и объяснить, что нужно рассматривать ситуации, которые реально могут возникнуть.

**Задание 5.** При выполнении задания можно отдельно обсудить, почему плохо становится зависимым от каких-то сервисов, например, от сервиса, описанного в задании.

**Задание 6.** Следует обсудить, к чему может привести такой обман. Решения, которое можно предложить, — требовать с двоюродника Васи рукописную записку от мамы или договориться с мамой о каком-нибудь кодовом слове или вопросе.

## **Модуль 6. Искусственный интеллект и взаимоотношения человека с природой**

**Цель модуля:** показать на конкретных примерах, что искусственный интеллект

может стать инструментом для решения вопросов экологии.

В качестве примеров выбраны две темы — пеплопад, вызванный извержением вулканов на полуострове Камчатка, и изучение снежных барсов, находящихся на грани исчезновения. В обоих случаях обозначается проблема и рассказывается, что искусственный интеллект помогает ученым в задачах по обработке большого количества данных, которые собираются непрерывно.

На основе данных об извержении вулканов и погодных условиях ученые могут прогнозировать движение пепла, что позволяет уменьшить ущерб.

Человеку наблюдать снежных барсов в дикой природе крайне сложно. Системы искусственного интеллекта, использующие технологии компьютерного зрения, с помощью камер делают это непрерывно в режиме реального времени, предоставляя нужную информацию экологам.

**Задание 1** можно разбить на две части. Обучающиеся дома собирают информацию и готовят презентацию. А на уроке можно провести групповое обсуждение.

**Задание 2.** На движение пеплопада в первую очередь влияют сила и направление ветра. Также могут повлиять осадки.

**Задание 4.** Одним из способов может быть телеграм-бот в специальной группе в телеграме, на которую может подписаться любой житель региона.

**Задание 5.** На формирование аргументов следует отвести не более 10—15 минут. От каждой группы должен выступать один докладчик.

В рубрике «**Это интересно**» дано задание на продолжение истории. Можно также расширить те темы, которые уже даны в этом материале. Обучающиеся могут выдвигать совершенно фантастические теории, не следует их сильно ограничивать в этом.

## **Модуль 7. Искусственный интеллект и здравоохранение**

### **Цели модуля:**

- показать, что искусственный интеллект используется в медицине как инструмент или помощник, но не является полноценным врачом;
- познакомить с понятиями «цифровой медицинский профиль» и «персонализированное обучение»;
- сформировать понимание, что нельзя заниматься самолечением с помощью систем генеративного искусственного интеллекта.

Медицина — еще одна отрасль, в которой начинают активно применять искусственный интеллект. Его используют в разных направлениях, например, для диагностики заболеваний на основе симптомов, результатов анализов и рентгеновских снимков.

Необходимо, чтоб учащиеся осознали, что нейросети выступают в качестве консультантов, решение же всегда принимает врач, перепроверяя и анализируя данные, предоставленные искусственным интеллектом.

Использование искусственного интеллекта позволило развивать такие направления в медицине, как цифровой медицинский профиль и персонализированное обучение — это будущее медицины. И эти темы будут рассмотрены также в курсе 7—8 классов.

Цифровой медицинский профиль является цифровым двойником — термин,

введенный в модуле 4. Вся информация о пациенте оцифровывается и структурируется. При подготовке рекомендаций для врача о диагнозе или возможном лечении искусственный интеллект анализирует все новые данные и данные, хранящиеся в цифровом двойнике. Но на момент написания учебника эти технологии массово не применяются из-за сложности и дороговизны, но со временем они станут общедоступными.

В модуле 5 уже говорилось о том, что нельзя лечиться самостоятельно с помощью советов искусственного интеллекта. В конце этого модуля этой теме посвящен отдельный параграф.

**Задание 1** направлено на формирование навыков работы с генеративным искусственным интеллектом. Необходимо акцентировать внимание на проверке полученных ответов с помощью других источников.

**Задания 3, 4 и 6** можно выполнить с помощью генеративного искусственного интеллекта, но обучающиеся должны будут сообщить об этом.

При выполнении **задания 5** не следует использовать генеративный искусственный интеллект, т. к. он может дать неверные сведения.

По рубрике «**Это интересно**» можно задать вопрос: «Напоминают ли способы предсказания эпидемий что-то из ранее пройденного?» И сравнить с предсказанием пеплопада из предыдущего модуля. Пусть учащиеся сами проведут аналогии — обработка большого количества данных из разных источников (в случае пеплопада — информация о выбросах и прогноз погоды), оповещение населения, принятие предупреждающих мер, снижающих негативные последствия.

## **Модуль 8. Искусственный интеллект и промышленность**

### **Цели модуля:**

- рассказать, что искусственный интеллект очень востребован в разных областях промышленности;
- показать некоторые задачи, которые искусственный интеллект может решать на производстве;
- познакомить с роботизированными системами — конвейерами и беспилотным транспортом.

Компьютерные технологии — не только научный прогресс, но и большая область промышленности. Развитие систем искусственного интеллекта приводит не только к тому, что появляются новые инструменты, но и к тому, что совершенствуются компьютерные комплектующие и наращивается их выпуск. Таким образом развитие искусственного интеллекта стимулирует промышленность.

Но, помимо этого, искусственный интеллект может брать на себя ряд рутинных задач на любом производстве. Например, контролировать качество продукции, оптимизировать производство и контролировать безопасность. Эти задачи требуют от сотрудников предприятий постоянного внимания, но люди устают, а компьютерные программы — нет. Поэтому системы нейросети могут помогать людям в этих задачах.

В модуле 5 говорилось про физическую безопасность. Следует напомнить об этом и обратить внимание, на мотивационный текст в начале этого модуля. В нем

рассказывается, что беспилотное такси пять лет тестировалось с участием пилотов-испытателей, находящихся в салоне автомобиля. И даже после этого, такси продолжает ездить под удаленным контролем человеком. Это говорит об очень серьезном подходе к безопасности при применении искусственного интеллекта.

**Задание 3.** Проект автомобиля должен иметь как минимум:

- а) камеры, обеспечивающие полный обзор во все стороны (обзор на 360°);
- б) датчики, определяющие расстояние до ближайших объектов (также на 360°);
- в) микрофоны;

г) датчики влажности и температуры воздуха — погодные условия влияют на поведение машины на дороге;

д) датчики навигации для определения местоположения на основе данных от спутников.

Рубрику «**Это интересно**» можно обсудить, применив ее содержание не к производству, а к учебе. Можно порассуждать, как эмоции влияют на усвоение нового материала, написание контрольных работ, выполнение домашних заданий. А также можно узнать мнение, хотели бы учащиеся, чтоб в классе стояли камеры, которые будут распознавать их эмоции, а искусственный интеллект по этим данным будет давать рекомендации учителям.

## **Модуль 9. Искусственный интеллект и творчество**

### **Цели модуля:**

- сравнить, как создает новые произведения человек и как это делает искусственный интеллект;
- рассказать, что искусственный интеллект может создать новое произведение, только в рамках того, чему его обучили и только по запросу пользователя.

Творчество — возможно, одна из самых сложных задач, из тех, которые сейчас ставятся перед искусственным интеллектом. Потому что в основе любого творчества лежит идея и фантазия. Но на данный момент искусственный интеллект не умеет сам придумывать идею. А фантазировать он умеет строго в тех рамках, которым обучен.

В модуле вводится термин «промпт» (запрос) — это та самая идея произведения, описанная, как правило словами. Пользователь делает промпт, искусственный интеллект анализирует его и сравнивает с тем, чему обучен, и пытается воссоздать то, что указал пользователь.

Учащиеся должны понимать, что человек может придумать что-то абсолютно новое, ранее никогда и нигде не создававшееся. А искусственный интеллект может «творить» лишь на основе того, о чем он знает. Он может случайным образом модифицировать то, что «видел», «читал», «слышал», но это будет лишь модификация, пусть даже порой весьма неожиданная. Примером этого может служить **задание 1**. Нейросеть сможет написать рассказ про несуществующее слово, но, возможно, это будет просто фэнтезийный рассказ про волшебника, который использует это слово как магическое заклинание. В противовес можно привести знаменитое стихотворение Льюиса Кэрролла «Бармаглот» в переводе С. Я. Маршака, которое искусственный интеллект сам по себе не сможет придумать:

Варкалось. Хливкие шорьки  
Пырялись по наве,  
И хрюкотали зелюки,  
Как мюмзики в мове.

Следует обратить внимание, что генеративный искусственный интеллект не берет готовые произведения из какой-то базы знаний. Например, нужно нарисовать дом. Нейросеть будет именно рисовать, случайным образом komponуя разные формы. И если повторить один и тот же промпт несколько раз или один и тот же промпт зададут несколько разных людей, то каждый раз будут новые произведения. Они могут быть даже похожи друг на друга, но всегда будут отличия.

**Задание 2.** Выполнение задания подразумевает, что промпты про тигра, данные в тексте учебника также будут выполнены обучающимися. Выбор нейронной сети — Kandinsky или «Шедевр» — произвольный.

**Задание 3.** Отработка приемов генерации текстов. Тему можно выбрать любую, предпочтительнее сказочную.

**Задание 4** может показать, что искусственный интеллект не всегда может сделать именно то, что задумал пользователь.

**Задание 5.** В промптах обязательно нужно указывать уточнения о количестве предложений, приведенные в задании, иначе нейросеть может сразу написать целый рассказ. **Задание 7.** На рисунке в задании показана полноценная версия Kandinsky. В версии Kandinsky, данной в цифровом дополнении нет интерфейса выбора стиля. Но в промпте можно добавить уточнение: «Нарисуй в стиле аниме». Аналогично можно указать стиль в промпте в нейросети «Шедевр».

Рубрика «**Это интересно**» повторена в цифровом дополнении в виде теста. Человеком созданы:

Е. М. Бём — Силуэт 01;  
И. К. Айвазовский — «Девятый вал»;  
К. С. Малевич — «Супрематическая композиция»; И. И. Шишкин — «Мостик в лесу»;  
пион — справа;  
набросок зданий — справа.

## Проекты

Выполнение проектов предполагает обязательное использование систем генеративного искусственного интеллекта.

### Новый школьный предмет

Отсылка к заданию 1 модуля 4.

В отличие от указанного задания в проекте следует постараться придумать предмет, который может быть действительно интересным. Учащимся необходимо убедить в этом своих одноклассников.

Количество групп и время на подготовку презентации выбирается такое, чтоб каждая

группа смогла выступить со своей презентацией. Оптимально — 4—5 групп и 15 минут на подготовку презентации. В больших классах количество учащихся в группе может быть увеличено.

#### **От сюжета к обложке**

Выбор сюжета — произвольный. Но следует предупредить, что он должен быть интересным для всего класса и не должен содержать жестокости и оскорблений. Можно напомнить о том, что говорилось в модуле 5.

Для обложки необходимо сгенерировать иллюстрацию без текста. Нейросеть не сможет написать правильно название книги. Поставить название поверх рисунка можно в презентации.

Проект можно продолжить — написать небольшую книгу по предложенным сюжетам, используя генеративный искусственный интеллект. Учащиеся это могут сделать совместно группой или всем классом. Также кто-то может это сделать самостоятельно.

Количество групп и время на подготовку презентации выбирается такое, чтоб каждая группа смогла выступить со своей презентацией. Оптимально — 4—5 групп и 15 минут на подготовку презентации. В больших классах количество учащихся в группе может быть увеличено.

### **7—8 классы**

#### **Актуализация темы**

**Цель модуля:** вспомнить темы и термины, которые проходили в 5—6 классах.

Учебник 7—8 класса повторяет ряд тем учебника 5—6 класса, раскрывая их несколько шире. Поэтому вступительный модуль очень сжато повторяет эти темы. Он имеет ознакомительный характер, не предполагающий вопросов и заданий.

### **Модуль 1. Зачем человеку искусственный интеллект. Человеческий мозг и компьютер**

#### **Цели модуля:**

- познакомить с основными принципами работы человеческого мозга и компьютера;
- рассказать о первой реализованной нейронной сети — перцептроне.

В модуле неявно сравниваются человеческий мозг и компьютер. С одной стороны, они в чем-то похожи:

- состоят из разных отделов (мозг) и компонентов (компьютер);
- каждый отдел или компонент отвечают за свой набор задач;
- подчиняются определенным принципам работы.

С другой стороны, принципы работы совершенно разные. И потому компьютер может лишь имитировать работу мозга, но не может сравняться с ним. И наиболее заметно это в такой области человеческой жизни, как эмоции, чувства, настроение, то есть в том, что невозможно описать математическими формулами (см. **задания 1 и 5**).

И все же ученые пытаются создать программы, которые позволили бы компьютеру решать задачи подобно тому, как это делает человек. Еще в 1943 году У. Маккалок

(нейрофизиолог) и У. Питтс (математик) вводят понятие искусственной нейронной сети, а в 1957 году нейрофизиолог Фрэнк Розенблатт, описав математически процесс человеческого восприятия, создает перцептрон — простейший вид нейронной сети. Важно отметить, что из троих — двое нейрофизиологи, то есть ученые, которые изучают функции нервной системы. **Задание 2.** Описание работы компьютера должно быть верхнеуровневым. Следует использовать только общие команды. Например, нужно нарисовать картинку. Порядок

действий:

- 1) навести мышь на иконку приложения, щелкнуть дважды, передав этим команду процессору;
- 2) процессор обработает команду и запросит у памяти нужные файлы;
- 3) память передаст файлы, используя информацию из них процессор откроет приложение, а графический процессор выведет на монитор окно программы;
- 4) используя мышь, рисовать картинку, меняя при этом цвета и толщину линий;
- 5) информация о выборе мышью цветов, толщины линий, траекторий движения в режиме реального времени передается в центральный процессор и обрабатывается в нем;
- 6) процессор передает всю информацию в память и передает команды в графический процессор;
- 7) память сохраняет всю информацию, а графический процессор выводит на экран изображение, которое рисует мышь.

Это сильно упрощенная схема, но она дает возможность учащимся понять, как происходит работа компьютера.

**Задание 3.** Следует объяснить учащимся, что нужно выбирать предметы, которые могут встретиться в любой квартире и явно указывать на принадлежность к помещению. Например, чайник, плита, кран для кухни. Но не стоит выбирать для нее стол, стул и окно.

Характеристики также должны быть понятные, явно указывающие на предмет, например, «с водой», «греется», «электрический» для чайника. Но не стоит указывать «пластмассовый», «с крышкой», «белый».

Альтернативный вариант выполнения задания может быть более интересным, при этом и более простой, так как «нейрону» нужно определить лишь один предмет на основе трех характеристик, а не три предмета, сопоставляя девять характеристик. Выбор варианта на усмотрение учителя.

**Задание 6.** Поиск статьи можно задать как домашнее задание. Или учитель заранее сам находит эти статьи и дает их обучающимся.

Рубрика «**Это интересно**» показывает, что технологии искусственного интеллекта базируются на разработках середины XX века. А также эта рубрика знакомит с отечественными основоположниками кибернетики, вычислительной техники и программирования. Благодаря их разработкам и многих других отечественных ученых и программистов Россия является одним из лидеров в сфере искусственного интеллекта.

### Эссе по изученным модулям

При написании эссе необходимо опираться не только на знания, полученные после изучения первого модуля этого учебника, но и на те знания, что были получены в 5 и 6 классах.

Следует прямо направить учащихся к использованию систем генеративного

искусственного интеллекта, но лишь как инструменту, который может подсказать какие-то идеи. Учащиеся, используя предложенные искусственным интеллектом идеи, должны сами написать текст по предложенным темам.

## **Модуль 2. Понятие «Искусственный интеллект»**

### **Цели модуля:**

- расширить значения термина «искусственный интеллект» и ввести новое понятие — глубокое обучение;
- рассказать о специалистах, которые работают в сфере искусственного интеллекта;
- научить создавать промпты под разные задачи;

С первых компьютеров в середине XX века ученые и разработчики хотели создать такие вычислительные машины, которые могли бы мыслить примерно также, как человек. Но технологии тех времени были весьма ограничены. И лишь в последнее время появились такие мощности, которые позволяют искусственному интеллекту в некоторых задачах приблизиться к возможностям человеческого мозга, например, создавать связные тексты с интересным и логичным сюжетом.

В то же время нейросети продолжают быть весьма ограниченными. Поэтому их называют «слабым искусственным интеллектом». Так называемый сильный искусственный интеллект, который сможет решать множество разнообразных задач, подобно тому, как это делает человеческий мозг, пока что в далекой перспективе.

Этот модуль, кроме всего прочего, подводит учащихся к профориентации. И тут показано, что искусственный интеллект довольно сложная область профессиональной деятельности, требующей разделения на различные роли, в зависимости от задач, стоящих перед специалистами. И этот параграф плавно переводит внимание учащихся на навык, присущий промпт-инженерам — еще одной специальности.

Промпт-инжиниринг приводится в этом модуле для того, чтоб научить обучающихся правильно составлять промпты. Это пригодится для выполнения заданий в этом и других модулях.

**Задание 2** дает возможность понять, как работают промпты.

**Задания 3 и 4** проверяют, сумеет ли обучающийся применить правильный промпт. В рубрике «**Это интересно**» нужно обратить внимание на два момента:

- машинное обучение построено на одном из принципов обучения человека — необходимо получить некоторый массив знаний и проанализировать закономерности;
- авторы учебника указали, что частично текст написан искусственным интеллектом, соблюдая таким образом принципы этики и морали, изложенные ранее.

## **Модуль 3. Понятие «нейронная сеть»**

### **Цели модуля:**

- дать понятия «математическая модель», «нейронная сеть», «искусственный нейрон»;
- рассказать о структуре и принципах работы нейросетей и нейронов;
- познакомить с понятием GPT.

Системы искусственного интеллекта могут базироваться на одной или нескольких нейронных сетях. Последние представляют собой программы, которые используют для решения тех задач, для которых сложно или невозможно получить точный ответ, но можно спрогнозировать результат.

Например, если человека спросить, какое время понадобится ему, чтобы дойти до какой-то определенной точки, он сможет сказать лишь приблизительно, например, за пять минут. Он так ответит, потому что не знает точного расстояния и точной скорости, с какой пойдет. То есть не может вычислить по формуле. Но может оценить примерное время.

Нейронные сети получают ответ примерно также. Они прогнозируют ответ на основе полученных данных. Но ответить они смогут только, если их предварительно обучили. Это показано на рисунке 23. Нужно сформировать понимание, что искусственный интеллект, в отличие от человека, зачастую не знает точный ответ, он лишь предполагает, какой ответ может быть верным.

Структуры нейронных сетей могут быть разные, в зависимости от поставленных задач. И какой будет нейронка определяют разработчики.

Нейронные сети и нейроны — представляют собой запрограммированные математические формулы. Сами формулы не приводятся в учебнике, т. к. это намного сложнее школьной программы. Но нужно обратить внимание на такие понятия, как вес информации и смещение, объяснив, что эти параметры меняются при обучении и напрямую влияют на результат работы нейросети. Также важен термин «активационная функция» — это формула, которая обрабатывает информацию, полученную нейроном и отдающая результат другим нейронам.

Чтобы понять, как работает нейросеть и как один из видов параметров нейросети — вес информации — влияет на ее работу, приведено описание построения графа. Фактически этот пример показывает, как строится архитектура нейросети, и как она обучается.

**Задание 1.** Это задание повторяет задание 7 модуля 1. Возможно, учащиеся теперь лучше осмыслят полученный ответ. И наиболее заинтересованные зададут дополнительные вопросы.

**Задание 2** показывает, как обучается нейросеть — изменение параметров, в данном случае изменение веса, меняет результат работы нейронной сети.

**Задание 5** погружает обучающихся в профессию архитектора в области искусственного интеллекта.

**Задание 6.** Каждая нейросеть может выполнять лишь одну задачу. В сервисе для перевода видео на другой язык решаются следующие задачи:

- распознавание речи (перевод речи в текст),
- перевод на другой язык;
- синтез речи на нужном языке (перевод текста в речь);
- липсинк — подстраивание движения губ под произносимые фразы.

В рубрике «**Это интересно**» рассказывается, что такое трансформеры и GPT. Это один из наиболее востребованных видов искусственного интеллекта, с которыми встречаются обучающиеся. Но так, как объяснение GPT входит в программу 9-го класса, в этом учебнике данная тема приводится как дополнительная.

Следует обратить внимание обучающихся, что в начале рубрики указывается, что текст написан совместно с нейросетями. Таким образом авторы учебника продолжают следовать нормам этики и морали. Будет полезным вспомнить, что это за нормы, задать

обучающимся вопросы на эту тему.

## **Модуль 4. Мир данных**

### **Цели модуля:**

- объяснить, что вся работа искусственного интеллекта строится на тех данных, что он получает при обучении и при постановке задачи;
- дать одно из важнейших понятий — «датасет»;
- познакомить с понятием «машинное обучение», видами машинного обучения и задачами, которые оно решает.

Полезно вспомнить, что человек принимает решение на основании личного опыта, который во многом он получает при обучении, изучении различных материалов и решения практических или теоретических задач. Он правильно примет решение, если у него достаточно исходных данных и полученных ранее знаний.

Искусственный интеллект также может правильно решить задачу, если он обучен на большом объеме данных и при постановке задачи получает необходимую и достаточную информацию.

Таким образом, результат работы искусственного интеллекта напрямую зависит от такого понятия, как «данные». И как для обучающихся в школе, колледже и университете важны учебники, справочники и другие источники знаний, так для нейросетей необходимы датасеты. Причем, как и обучающая и справочная информация для обучающихся может быть представлена по-разному, так же и для искусственного интеллекта датасеты могут быть представлены по-разному.

Аналогии с обучением в школе и других учебных заведениях можно провести и с обучением искусственного интеллекта — обучение с учителем, без учителя и с подкреплением, т. е. выполнением тестов и получением оценок.

Пример в конце модуля показывает, что искусственный интеллект можно использовать не только для глобальных и сложных задач, например, контроль качества на производстве или генерации изображений, но и для решения частных задач.

**Задание 1.** Познавательное задание, не связанное с искусственным интеллектом, но расширяющее кругозор.

**Задание 2.** В таблице должно быть не менее пяти строк.

**Задание 5.** Выбранные темы не должны быть из области фантастики. Рекомендуется выбирать темы, изучаемые по любому из предметов.

**Задание 6.** Если не получилось ответить на вопросы, возможно нужно вернуться к заданию 2 и увеличить датасет.

**Задание 8.** Разные ответы учащихся лишь подчеркнет то, что искусственный интеллект может по-разному интерпретировать данные. И это зависит от того, чему его обучили.

Рубрика «**Это интересно**» показывает, что многие задачи, которые должен решать искусственный интеллект, могут быть довольно сложными, требующими применение приемов, имитирующих человеческое мышление. Но в любом случае применяются математические методы, то есть компьютер все переводит в цифры и с помощью формул принимает решение. И если методы подобраны правильно и данных достаточно, искусственный интеллект во многих случаях решает задачи правильно.

## Модуль 5. Искусственный интеллект и наука

### Цели модуля:

- показать, что искусственный интеллект может заметно упростить исследования ученых в различных областях;
- познакомить с технологиями искусственного интеллекта, которые ученые уже внедрили в нашу жизнь.

Ученые в своей работе постоянно сталкиваются с обработкой большого количества данных. И исследования зачастую стопорятся именно из-за невозможности обработки всех данных человеческими ресурсами. И тут искусственный интеллект становится именно тем инструментом, который может не только обработать всю необходимую информацию, но и виртуально, то есть в цифровом виде выполнить различные опыты и исследования, предсказать возможные результаты. Это заметно снижает нагрузку на ученых, освобождая их от рутинных операций, таких, как решение формул, которых может быть тысячи. Использование искусственного интеллекта может сократить исследования с нескольких лет до нескольких месяцев, а порой и дней.

Но ученые используют искусственный интеллект не только для решения своих задач, но и для разработки технологий, которыми мы уже пользуемся.

**Задание 1.** Все ответы нейросети необходимо проверить по другим источникам.

**Задание 3.** Необходимо обратить внимание, что таким образом можно получать новые знания. Однако, каждый факт, данный искусственным интеллектом, необходимо проверять.

**Задание 6.** Когда искусственный интеллект не «знает» ответа на вопрос, то есть он не обучен этой теме, он может попытаться «придумать» ответ, который в соответствии с заложенными алгоритмами будут наиболее вероятными. Но на самом деле такие ответы могут быть далеки от истины. Это и называется «фантазирует».

Рубрика «**Это интересно**» рассказывает о том, как искусственный интеллект помогает ученым анализировать информацию и решать вопросы экологии.

## Модуль 6. Искусственный интеллект и образование

### Цели модуля:

- рассказать о том, что искусственный интеллект уже начинает менять образование;
- показать, как учащиеся могут использовать искусственный интеллект.

Этот модуль показывает, что в образовании есть много задач, которые можно решать с помощью технологий искусственного интеллекта. Причем нейросети могут помогать как учащимся, так и учителям. Но многие системы пока еще не реализованы, но, возможно, находятся в разработке и, соответственно, не внедрены.

Общедоступные системы искусственного интеллекта, такие как GigaChat, YandexGPT, Kandinsky, «Шедеврум» и ряд других, уже могут использоваться в учебе, в том числе при подготовке домашних заданий. обучающиеся должны применять их при условии соблюдения норм морали и этики: не перекладывать выполнение заданий на нейросети и сообщать, о том, что применялся искусственный интеллект.

**Задание 1.** Учащиеся должны будут правильно составить промпт. Возможно, потребуется напомнить им о том, что в модуле 2 рассказывалось о разных видах промптов. Они должны выбрать классификацию.

**Задание 2** должно показать, что для использования искусственного интеллекта при создании заданий учащийся должен хорошо разбираться в теме, иначе не получится грамотно составить промпт, а потом самому оценить и проверить задания. Важно понять, что проще — самому придумать или правильно поставить искусственному интеллекту задачу и потом проверить результат. Возможно многие согласятся, что проще сделать самому.

**Задание 5** аналогично заданию 2 — доклад возможно будет дольше и сложнее писать с помощью искусственного интеллекта, чем выполнить это самому.

**Задание 7.** Для проверки решения уравнения можно использовать «Умную камеру» в сроке поиска Yandex. Для этого нужно воспользоваться фотокамерой планшета. Ответ, предложенное нейросетью, скорее всего будет правильным, но сам ход решения может быть либо слишком сложным, либо не соответствовать тому, как это принято решать на уроках алгебры.

Если обучающиеся незнакомы с игрой, описываемой в рубрике «**Это интересно**», можно предложить им сыграть в нее, ограничив по времени — 10—15 минут достаточно.

### Эссе по изученным модулям

Следует прямо направить учащихся к использованию систем генеративного искусственного интеллекта, но лишь как инструменту, который может подсказать какие-то идеи. Учащиеся, используя предложенные искусственным интеллектом идеи, должны сами написать текст по предложенным темам.

## Модуль 7. Искусственный интеллект и экология

**Цель модуля:** на конкретных примерах показать, что искусственный интеллект может стать инструментом для решения вопросов экологии.

Этот модуль знакомит учащихся с использованием искусственного интеллекта в сельском хозяйстве и энергетике. А также показывается концепция «умных» городов.

В учебнике 5—6 классов рассказывалось, как искусственный интеллект взаимодействует с природой. В этом же модуле акцент сделан на то, как искусственный интеллект может уменьшить ущерб природе, причиняемый деятельностью человека.

**Задание 1.** При выполнении задания обучающиеся могут пользоваться поисковыми системами или генеративным искусственным интеллектом. Главное, чтоб предложения были реальными и выполнимыми, а не фантастическими вымыслами.

**Задание 3.** При исследовании можно пользоваться поисковыми системами или генеративным искусственным интеллектом.

**Задание 6.** Необходимо придерживаться темы экологии при «проектировании» «умного» стадиона. Например, система освещения стадиона учитывает яркость естественного освещения.

Для рубрики «**Это интересно**» можно заранее найти в Интернете пение китов и дать послушать обучающимся.

## Модуль 8. Искусственный интеллект и здравоохранение

### Цели модуля:

- показать, что искусственный интеллект используется в медицине как инструмент или помощник, но не является полноценным врачом;
- расширить понятия «цифровой медицинский профиль» и «персонализированное обучение»;
- познакомить с тем, как искусственный интеллект используют в спорте.

В начале модуля можно вспомнить то, что учащиеся узнали о применении искусственного интеллекта в медицине в модуле 7 учебника 5—6 класса.

Этот модуль показывает другие возможности использования нейросетей, например, как можно управлять медицинскими организациями, использовать в кардиологии или помогать больным удаленно, если нет возможности сделать это очно.

Также расширяются понятия «цифровой медицинский профиль» и «персонализированное обучение». И хотя приводятся конкретные примеры успехов лечения на основе генетических особенностей пациентов и биопринтинга, на данный момент это экспериментальные технологии и еще не применяются массово.

А вот технологии, позволяющие следить за здоровьем при занятиях спортом, уже вполне реальны и использовать их может любой желающий.

**Задание 1.** При исследовании можно пользоваться поисковыми системами или генеративным искусственным интеллектом.

**Задание 2.** Соответствующий тип промпта можно выбрать в модуле 2 — чат.

**Задание 3.** Нейросеть может написать больше или меньше ошибочных утверждений. Необходимо проверить все утверждения.

**Задание 6.** Возможно кто-то из учащихся уже пользуется технологиями искусственного интеллекта, например, использует мобильного фитнес-тренера.

В рубрике «**Это интересно**» описан физический эквивалент цифрового двойника.

## Модуль 9. Искусственный интеллект и промышленность

**Цель модуля:** показать на конкретных примерах использование искусственного интеллекта на производстве.

В модуле рассматриваются возможности искусственного интеллекта в строительстве и нефтяной промышленности. В этих отраслях, как и во многих других, необходимо обрабатывать большое количество данных. Поэтому применение искусственного интеллекта может заметно повысить эффективность как при проектировании и строительстве зданий, так и при геологической разведке и добыче нефти.

В модуле 7 рассказывалось про цифровые двойники зданий. В этом модуле продолжается эта тема.

**Задание 2.** Если учащиеся не знают, что такое метод экстраполяции, они могут задать вопрос искусственному интеллекту, попросив рассказать простым языком. После чего должны сделать выводы по запасам нефти на рисунке и обосновать их. Это задание должно

показать обучающимся, как они могут использовать искусственный интеллект для решения задач, если им не хватает знаний.

Обсуждая рубрику «**Это интересно**» можно рассказать, что Айзек Азимов является автором трех законов робототехники, которые впервые были сформулированы в романе «Я, робот». Их можно обсудить отдельно, затронув тему этики и морали. Также можно предложить учащимся самостоятельно изучить эту тему.

## **Модуль 10. Искусственный интеллект и творчество**

### **Цели модуля:**

- объяснить, в чем сложность создания систем, способных творить;
- познакомить с некоторыми технологиями искусственного интеллекта и их возможностями.

Искусственный интеллект, способный генерировать контент (текст, иллюстрации, музыку, видео), не следует рассматривать как творца. Это лишь инструмент. Любое творчество подразумевает некую фантазию, а искусственный интеллект — это чистая математика, где нет места фантазии. Но в то же время, нейросети зачастую создают такие произведения, о которых пользователь, сделавший запрос, даже и не задумывался.

Кого считать автором? Как определять ценность такого произведения? Эти вопросы появились, когда системы генеративного искусственного интеллекта стали общедоступны. Точных ответов на эти вопросы пока нет. Но уже формируется понимание, что помимо указания авторства того, кто придумал идею произведения, необходимо также указывать, что была использована нейросеть.

В модуле вводится понятие «генеративно-состязательная сеть». Следует провести аналогию с обучением в школе, причем в модуле дискриминатор нейросети сравнивается с учителем изобразительного искусства, но можно сказать, что это походит к любому предмету.

Другое понятие — «диффузионная модель» — рассматривается поверхностно, более подробно о ней будет рассказано в 9 классе.

Особенность обработки иллюстраций и создания видео нейросетью в том, что она получает исходники, на которой может не хватать информации. Например, на старой фотографии могут быть заломы и грязь. Нейросеть не «знает», что должно быть под грязью и заломами. Поэтому она пытается «угадать», что нужно дорисовать, ориентируясь на то, что изображено вокруг поврежденного фрагмента. Тут можно вспомнить задание 2 модуля 9, где учащиеся пытались угадать, сколько же нефти должно быть в указанной области, сравнивая со значениями соседних областей.

При стилизации текста происходит примерно то же самое — искусственный интеллект пытается «угадать», какое слово мог использовать выбранный автор в сочетании с другими словами предложения. И как он построил бы предложения с учетом выбранной темы.

**Задание 1** показывает, что результаты творчества могут неоднозначно быть восприняты разными людьми. И это одна из проблем, с какой сталкиваются разработчики генеративного искусственного интеллекта — нужно создавать контент так, чтоб он понравился большинству людей, независимо от их вкуса.

В **задании 2** следует выбирать писателей-прозаиков, но не поэтов. Задания на

стилизацию поэтических произведений будет далее.

**Задание 4.** Это имитация работы генеративно-состязательной сети.

**Задание 5.** После того, как иллюстрация была несколько раз изменена, предложите обучающимся снова ее перерисовать, но так, чтоб вернуть к первоначальному варианту. Композиция, скорей всего, будет восстановлена, но сама иллюстрация будет отличаться от первоначальной. Связано это с тем, что нейросеть генерирует каждый раз новое изображение.

**Задание 7—9** показывают, что нейросети уже могут генерировать довольно неплохие прозаические тексты, но более сложный вид творчества — поэзия — пока им не очень удается.

В рубрике «**Это интересно**» приведены примеры того, как нейросеть попыталась воссоздать утраченные картины по их описанию. Можно предложить обучающимся нарисовать свои варианты этих картин по приведенным описаниям и сравнить между собой и с представленными в рубрике.

## **Проекты**

Выполнение проектов предполагает обязательное использование систем генеративного искусственного интеллекта.

Проекты можно выполнять полностью в классе. Или провести в классе только финальную стадию — защиту презентаций. Защита презентаций в общем сложности должна быть не более одного академического часа.

Рекомендуется сформировать не более 3—4 групп. В больших классах количество учащихся в группе может быть увеличено. В этом случае в проекте «**Город будущего**» по 2—3 учащихся могут выполнять одну и ту же роль, но менеджер проекта может быть только один.

## **9 класс**

### **Актуализация темы**

**Цель модуля:** вспомнить темы и термины, которые проходили в 5—8 классах.

Вступительный модуль очень сжато повторяет пройденные ранее темы. Он несет ознакомительный характер, не предполагающий вопросов и заданий.

### **Модуль 1. Искусственный интеллект и его использование**

**Цель модуля:**

- показать, насколько широко можно использовать искусственный интеллект;
- рассмотреть вопросы неправомерного применения нейросетей.

Этот модуль можно рассматривать как некий обзор тех областей деятельности человека, где уже применяется искусственный интеллект. Таким образом можно понять, что он прочно вошел в нашу жизнь.

Но в то же время необходимо дать понимание, что искусственный интеллект не является угрозой человечеству. Это инструменты и помощники, которые не имеют сознания, но умеет выполнять определенные задачи.

Иногда эти инструменты могут использовать в преступных целях, поэтому всегда следует соблюдать принципы цифровой безопасности.

**Задание 1.** Выписанные на доске области применения искусственного интеллекта следует сравнить с теми, что приведены в модуле. Сколько совпало, а сколько новых приедено в модуле?

**Задание 2** можно рассматривать как мини-проект. Его можно выполнять как группой, так и индивидуально.

**Задание 5.** О цифровой безопасности говорилось в 5—6 классе (модуль 5).

**Задание 8.** Итоговый вывод этого задания должен состоять в том, что врачу необходимо учитывать «мнение» нейросети, но окончательное решение принимает именно врач в любой ситуации.

Рубрика «**Это интересно**» отсылает к модулю 10 учебника 7—8 класса.

## **Модуль 2. Искусственный интеллект для образования и будущей профессии**

### **Цели модуля:**

- познакомить с некоторыми профессиями, связанными с разработкой систем искусственного интеллекта;
- продемонстрировать, как искусственный интеллект может помочь в учебе.

В модуле показано какими знаниями необходимо обладать, если есть желание выбрать профессию, связанную с разработкой искусственного интеллекта.

Уже сложилось общее мнение, что разработкой искусственного интеллекта занимаются математики и программисты, и без серьезных знаний этих наук невозможно попасть в эту сферу деятельности. Однако, для ряда профессий, например, промпт-инженера и специалиста по этике искусственного интеллекта, знания математики и программирования не столь важны. Тут можно еще рассказать, что, например, составлением датасетов музыкальных произведений и обучением нейросетей, создающих музыку, занимаются в том числе музыканты. Аналогичная ситуация с подготовкой данных для других областей деятельности человека.

В модуле приведены советы по составлению сложных промптов, которые позволяют составлять, например, персональные программы обучения. Аналогичные промпты можно задавать и для получения какой-то другой информации, например их нужно использовать в заданиях 1, 2 и 4.

Рубрика «**Это интересно**» показывает общие навыки и требования, которые важны специалистам, участвующих в разработке систем искусственного интеллекта.

## **Модуль 3. Системы искусственного интеллекта для создания текстов**

### **Цели модуля:**

- познакомить с общими принципами работы искусственного интеллекта с текстом;

- сформировать понимание, что генеративный искусственный интеллект может давать неверную информацию;
- дать советы по составлению промптов для генерации текста;
- поговорить об этике и морали использования искусственного интеллекта.

В модуле раскрываются понятия «обработка естественного языка», «большие языковые модели», «генеративный предобученный трансформер (GPT)» и ряд других. Они показывают, насколько сложен процесс создания систем искусственного интеллекта для генерации текста.

Важно сформировать понятие, что искусственный интеллект строит фразы и генерирует текст неосознанно. Он просто подбирает слова, наиболее подходящие к контексту и к ближайшим к нему словам. И только в рамках тех знаний, которая получила языковая модель при обучении.

Если же нейросеть плохо обучена или вовсе не обучена какой-то теме, она может сочинять достаточно связные тексты, то есть правильно строить предложения, но при этом смысл не будет соответствовать истине. Это приводит к тому, что нейросеть может в тексте приводить информацию, которая только частично правильная или совершенно ложная.

На это обращают внимание сами разработчики систем искусственного интеллекта. Поэтому любую важную для пользователя информацию, полученную от генеративного искусственного интеллекта, необходимо проверять.

В модуле также даются дополнительные советы по составлению промптов, приводятся советы по их составлению. Но главный совет, который необходимо дать: нужно экспериментировать с промптами, и, если один не сработал, нужно его отредактировать или попробовать сформулировать другой.

**Задание 1** показывает, что языковые модели могут не понимать нюансов русского языка.

**Задание 2.** Цель задания не ответить на вопрос, кто лучше, GigaChat или YandexGPT, а обратить внимание на то, что они обучались по-разному и потому могут давать разные ответы. Это можно использовать в тех случаях, когда нужна помощь нейросетей.

Самое важно в **задании 5** — проверить фактический материал. И если нейросеть дала правильную информацию, это означает, что она хорошо обучена этой теме. Но это вовсе не значит, что в следующий раз не нужно проверять полученную информацию.

**Задание 7.** Необходимо попытаться создать такой промпт, чтоб по одному запросу получить подробный и полезный ответ.

**Задание 8.** Чем больше одинаковых подробностей будет в промптах внутри группы, тем больше рассказы будут соотноситься друг с другом.

**Задание 9** на составление сложного промпта.

Рубрика «**Это интересно**» дополнительно подчеркивает сложность разработки языковой модели.

## Модуль 4. Системы искусственного интеллекта для создания изображений

### Цели модуля:

- познакомить с тем, как создают и обучают нейросети для генерации иллюстраций;

- рассказать, что умеют такие нейросети;
- обратить внимание на этические и моральные вопросы генерации изображений.

Многие люди, не знающие как работают нейронные сети, считают, что они берут готовые изображения из какой-то базы данных и компонуют друг с другом. Этот модуль показывает, что это не так. Нейросети действительно обучаются на огромных датасетах изображений, но они лишь примерно «запоминают» их, и при генерации каждый раз рисуют что-то новое, хотя и похожее на другие иллюстрации.

Рисовать изображения — довольно сложный процесс, поэтому разработчики ищут разные подходы. В модуле кратко описаны некоторые из них. Каждый имеет свои достоинства и свои недостатки. Но эта сфера искусственного интеллекта находится еще только в начале своего развития.

Нейросети могут не только рисовать новые изображения, но и дорисовывать или перерисовывать существующие.

Тема составления промптов в модуле раскрыта поверхностно, потому что запросы для генерации иллюстраций строятся практически по тем же принципам, что и для генерации текста. Поэтому можно отослать обучающихся к предыдущему модулю, а также к модулю 2 этого учебника и модулю 2 учебника 7—8 класса.

Очень важна тема этики и морали, следует обратить на нее особое внимание.

**Задание 3.** Запрос должен быть совершенно нереалистичный. Поддерживаются любые фантазии, но с учетом норм морали и этики.

**Задание 5.** Описание образа героя произведения можно взять в самом произведении, если автор его подробно описал.

**Задание 6.** Произведения, которые загадываются в задании, должны знать оба участника. Для этого можно использовать произведения школьной программы по литературе.

**Задание 7.** Текст на вывеске скорей всего будет написан на несуществующем алфавите, включающий в себя русские, латинские и выдуманные буквы, нейросети пока плохо обучены в написании текста на изображениях.

**Задание 8.** Получив информацию, что разработчики считают нежелательным контентом, не следует экспериментировать и пытаться его сгенерировать. Результатом может стать то, что обучающего заблокируют в нейросети.

Рубрика «**Это интересно**» рассказывает, что в соцсетях уже есть аккаунты с несуществующими людьми, образы которых созданы с помощью нейросетей.

## **Модуль 5. Системы искусственного интеллекта для создания аудио**

### **Цели модуля:**

- познакомить с тем, как создают и обучают нейросети для генерации музыки;
- рассказать о технологиях синтеза и распознавания речи.

Создание музыки — возможно еще более сложный процесс, чем создание иллюстраций. Необходимо создавать интересные мелодии и при этом сочетать музыкальные стили, инструменты и многое другое.

Для генерации музыки можно использовать разные нейронные сети, схожие с теми, что используются для генерации текста и иллюстраций. Причем некоторые нейросети

генерируют сразу аудио, а некоторые — сначала ноты, а затем синтезируют звук на основе этих нот.

Помимо создания музыки нейросети работают с речью — переводят человеческую речь в текст (распознавание речи) и наоборот (синтез речи). В модуле по шагам верхнеуровнево показано, как происходят эти процессы, а также как обучаются голосовые модели.

**Задание 1.** Может показаться, что запись 10 минут — чрезмерна и можно ограничиться 2—3 минутами. Но за такое короткое время обучающие не устанут и могут не совершить ошибки. А цель задания показать, насколько это сложный процесс. Можно рассказать, что профессиональные дикторы для записи датасета на 30 часов записывают 60—80 часов чернового аудио.

**Задание 4.** В качестве голосового помощника можно использовать Алису, встроенную в браузер Яндекс.

Можно порекомендовать обучающимся поэкспериментировать с чат-ботом аналогично тому, как это описано в рубрике «**Это интересно**».

## **Модуль 6. Системы искусственного интеллекта для создания видео**

### **Цели модуля:**

- рассказать о генерации видео с помощью систем искусственного интеллекта;
- познакомить с тем, как создаются цифровые двойники человека;
- продемонстрировать сервисы перевода видео на другие языки.

Генерация видео основывается на генерации изображений. Видео можно представить как ряд иллюстраций, где изображения постепенно меняются, создавая, например, движение героя. Так, для видеоролика, длительностью 5 секунд нужно создать не менее 120 иллюстраций. Если же ролик для видеоигр, то нужно сгенерировать порядка 300 изображений. Это требует больших ресурсов и мощностей. Есть и другие сложности в этом процессе, поэтому пока широкодоступные нейросети, способные генерировать видео, создают небольшие и простые ролики.

Одно из направлений по генерации видео — создание цифровых двойников человека. Они могут выглядеть довольно натурально, но как правило способны совершать лишь простые движения, например, использоваться как дикторы. Так в ряде видеороликов в цифровом дополнении к учебникам этого УМК выступают цифровые двойники человека.

Для обучения могут быть полезны сервисы, которые переводят иностранную речь на русский или какой-то другой язык. Это может быть, как синтез речи — дубляж видео, так и перевод с помощью субтитров. Кроме того, есть сервисы (например, встроенный сервис в «Яндекс Браузере»), которые кратко в текстовом виде пересказывают видео. Но они не анализируют само видео, а дают краткое резюме того, что произносит диктор или актеры.

**Задание 1** показывает, что создание видеоролика требует больших ресурсов.

**Задание 4.** Сервис по пересказу видео может сообщить, что в ролике нет речи, поэтому он не может пересказать. Это тоже можно зафиксировать, как результат работы нейросети.

Рубрика «**Это интересно**» снова поднимает вопросы этики и морали, а также цифровой безопасности.

## **Модуль 7\*. Некоторые приёмы программирования для работы с искусственным интеллектом**

### **Цели модуля:**

показать на примере, как запрограммировать телеграм-бота на Python;  
показать, один из примеров, как анализируются данные с помощью Python.

Модуль предназначен для углубленного самостоятельного изучения. По модулю можно провести дополнительные задания с желающими.

Модуль рассчитан на то, что обучающиеся знакомы с основами языка Python.

В начале модуля вводится ряд понятий, приведены в виде словарика терминов. При необходимости обучающиеся могут обратиться к искусственному интеллекту или другим источникам, чтоб получить больше информации, о чем сказано в **задании 2**.

В принципе весь модуль строится на том, что необходимо самостоятельно получать дополнительные знания и для этого можно использовать искусственный интеллект.

## **Модуль 8\*. Краткие сведения из математики машинного обучения**

**Цели модуля:** познакомить с некоторыми элементами линейной алгебры, вероятности и статистики, а также с теорией функций многих переменных.

Модуль предназначен для углубленного самостоятельного изучения. По модулю можно провести дополнительные задания с желающими.

Ряд положений, описанных в модуле, могут быть уже знакомы обучающимся.

Основное назначение модуля не научить основам математики машинного обучения, а показать, насколько математика важна для разработки искусственного интеллекта.

## **Проект**

Выполнение проекта предполагает обязательное использование систем генеративного искусственного интеллекта.

Проекты можно выполнять полностью в классе. Или провести в классе только финальную стадию — защиту проекта. Защита проекта в общем сложности должна быть не более одного академического часа.

Рекомендуется сформировать не более 3—4 групп. В больших классах количество учащихся в группе может быть увеличено.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 151325621799860972593249704829105498913750279261

Владелец Левин Алексей Алексеевич

Действителен с 19.03.2025 по 19.03.2026