

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

**по организации и проведению в школах Республики Татарстан тематического урока “Искусственный интеллект”**

**в рамках Года цифровизации и республиканской программы “Урок цифры”**

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ УРОКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОЕКТОРА

ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ МАТЕРИАЛОВ И РАБОТЫ НА ТРЕНАЖЕРАХ.

**Цель урока:**

1. Инициирование профессионального интереса школьников к ИТ-индустрии, которая будет определять тенденции развития человечества в ближайшее время и, следовательно, интеллектуальный потенциал государства
2. В связи с возникновением новых профессий в ит-индустрии, в основе которых лежит способность сочетать возможности человеческого интеллекта и искусственного, есть необходимость дать понимание школьникам о профессиональной деятельности в области искусственного интеллекта и машинного обучения.

**Задачи урока:**

1. Познакомить с видами задач, решаемых с помощью машинного обучения в разных сферах деятельности человека.
2. Рассказать об основных проблемах, которые решаются с помощью современных интеллектуальных систем.
3. Дать представление о карьере в сфере “науки о данных” и профессии “исследователь данных”

**Подготовка к уроку:**

- подготовить класс в соответствии с организационной информацией;

- подготовить проектор или экран для демонстрации видеоролика;

- изучить данный документ, сформулировать собственный план занятия на основе предложенного.

Предлагаемый План занятия:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ЭТАП | Содержание этапа | Время |
| 1.Анонс занятия | * Формулируем для учеников задачу на урок. * Обсуждаем “Искусственный интеллект”. | * 5мин |
| 2.Лекция | - Просмотр видеоролика  - Лекция | * 10мин |
| 3.Обсуждение нового материала | * Обращаем внимание учеников на важность и актуальность темы ИИ. * Формулируем идеи использования в жизни ИИ * Области, в которых ИИ добился впечатляющих результатов   - Профессии связанные с ИИ | * 5 мин |
| 4.Практическая часть | * Работа с тренажером | * 25мин |
| 5.Рефлексия | * Фиксируем результат урока. | * 5мин |

# Анонс занятия (5 мин.)

**Сформулируйте цель на урок: обсудить Искусственный интеллект.**

*“Мы с вами знаем какие возможности предоставляют нам новые технологии. На что способен ИИ?*

*Актуальность темы: искусственный интеллект как ведущая отрасль ИТ-индустрии.*

**Обсудите представления учеников о ИИ.** В зависимости от возраста учеников варьируйте тему дискуссии - с самыми младшими стоит обсудить что *«существуют другие разумы, например, птички, которые разговаривают на своем языке между собой, и мы их не понимаем.*

*А недавно обнаружили что интеллект может создаваться в лабораториях с помощью математики и компьютерного кода»*

**Интеллект.**

1-5-й классы: *«Давайте начнём со слов по отдельности. Интеллект- что это? А что такое ИИ? Как вы его представляете?»*

6-11-й классы: *«А кто из вас пользуется ИИ? Есть ли у вас какие идеи где можно внедрить ИИ? Видите ли вы себя в будущем создателем ИИ?»*

# Просмотр видеоролика

# <https://xn--h1adlhdnlo2c.xn--p1ai/lessons/ii-i-algoritmy-prinjatija-reshenij#video>

# После просмотра видео:

В ходе беседы и в процессе игр учитель должен обратить внимание школьников на те свойства интеллекта, которым сегодня обучают машины:

● способность к прогнозированию: предсказать результат по входным данным; представить недостающие, или даже несуществующие детали, образы;

● способность к анализу: находить закономерности, видеть логику событий, правильно оценивать ситуацию и т.п.;

● способность обучаться и запоминать: усваивать новые знания и информацию, приобретать навыки и использовать их для принятия решения или какого-либо действия, опираясь на предыдущий опыт (успехи, ошибки, результатами, вызванные предыдущими решениями, действиями).

# 3. Обсуждение нового материала

[Искусственный интеллект](https://neuronus.com/stat/1258-chto-takoe-iskusstvennyj-intellekt.html) можно разделить на сильный и слабый. Слабый способен будет решать поставленные перед ним информационные задачи, имитируя увиденные фотографии или переводить звучащий голос в текст.

Сильный искусственный интеллект даёт возможность ПК не только имитировать полученную информацию, но в большей или меньшей степени понимать смысл происходящего. Слабый ИИ способен будет только заменить в процессе перевода текста одни слова на другие на основании заданных неизменных правил. Сильный же искусственный интеллект сможет понимать смысл переводимых фраз.  
Если человек, общаясь по анонимному каналу связи с ИИ, не сможет понять, что с ним разговаривает робот, то это можно отнести к сильному и постоянно думающему и рассуждающему искусственному интеллекту.

Тем не менее, часть учёных считает, что сколько бы компьютер ни запомнил ответов, исходящих от людей, сколько бы он ни накопил слов и фраз, которые произносят люди, рано или поздно можно ожидать ситуацию, когда получить просто «механический» ответ от компьютера будет нереально.

Сильный и слабый искусственные интеллекты — гипотеза в философии [искусственного интеллекта](https://neuronus.com/stat/1258-chto-takoe-iskusstvennyj-intellekt.html), согласно которой некоторые формы искусственного интеллекта могут действительно обосновывать и решать проблемы.

Теория сильного искусственного интеллекта предполагает, что компьютеры могут приобрести способность мыслить и осознавать себя, хотя и не обязательно их мыслительный процесс будет подобен человеческому.

Теория слабого искусственного интеллекта отвергает такую возможность.

**Наука о данных (Data Science )**

Data Science — это применение научных методов при работе с данными, чтобы найти нужное решение. В широком смысле, естественные науки основаны на Data Science. Например, биолог проводит эксперименты и анализирует результаты для проверки своих гипотез. Он должен уметь обобщать частные наблюдения, исключать случайности и делать верные выводы.

Основные профессии, которые чаще всего можно встретить среди вакансий

**1. Data architect.**

Архитектура данных – это правила, политики, стандарты и модели, которые определяют тип собранной информации, как она используются и хранится.

Такой специалист критически необходим в проектах с big data. Обычно в одной компании он взаимодействует сразу с несколькими командами, иногда совмещая основную работу с ролью дата-инженера.

**2. Data engineer.**

Знания машинного обучения и статистики для инженера по данным необязательны, но это очень важный специалист в любой команде. Без них не будет данных, а следовательно и никакой data science.

**3. Data analyst.**

Эта роль менее техническая, чем data scientist, хотя во многом они похожи и их часто путают.

Типичные задачи: дата-аналитики отвечают на вопросы своих коллег, ищут ответы среди представленных данных, проводят статистический анализ и переводят кучу цифр на человеческий язык в виде отчетов и визуализаций. Они не предсказывают и не ищут новые тенденции самостоятельно. Пример работы: оценить эффективность маркетинговой компании, и как она повлияла на продажи.

**4. Data scientist.**

Из-за отсутствия четко разграниченных ролей, некоторые компании ищут так называемых «единорогов»: специалистов, которые прекрасно разбираются в статистике, математике, машинном обучении, программировании, бизнес-задачах и визуализации одновременно. Такие люди есть, но их очень мало.

Обычный смертный дата-сайентист просто больше погружен в математику и программирование, чем дата-аналитик. У него больше свободы на эксперименты и изучение трендов, о которых менеджмент может не догадываться.

Дата-сайентист пробирается через море неструктурированных данных, чтобы определить вопросы и вытащить дающую нужные ответы информацию. Все это нужно делать, понимая бизнес-задачи. И да, в отличие от дата-аналитика, дата-сайентист занимается и предиктивным анализом.

Название этой роли не просто так включает слово «science». Здесь есть процесс научных исследований – тестирование гипотез для получение практических знаний.

# Обсудите с детьми что нового они узнали.

**Интересно было бы им участвовать в разработках и создании ИИ.**

Аналогично предыдущей беседе: чем младше слушатель, тем подробнее обсудите, непосредственно, простые слабые искусственные интеллекты. Простые. Для учеников постарше - сместите акцент в сторону создания и придумывания новых направлений, как можно использовать, что им кажется будет в будущем реально умные роботы, которые могут чувствовать.

1-11-й классы: “*Увидели ли вы для себя что-то новое? Что вас больше всего удивило? Конечно, вы уже сами знаете, как наш мир продвинулся в новых технологиях - а вы бы хотели создавать обучать машины? Наверняка, ваши родители меньше знают про искусственный интеллект, чем вы. Расскажете им?”*

# Практическая часть

**Как организовать работу с тренажером**

-Основная цель работы с тренажером - профориентация школьников в сфере искусственного интеллекта: получение первичных представлений об основных понятиях, задачах и специфике работы специалистов в области исследования данных и машинного обучения (в ходе игры по разработке интеллектуальной системы для беспилотного автомобиля); формирование мотивации и интереса школьников к дальнейшему погружению в данную профессиональную область. По сюжету игры школьники вместе с главными героями (братья Слэши и Скобец) попадают в Институт инновационных разработок, где их подруга Запятыня проходит стажировку на проекте по разработке беспилотного автомобиля. В ходе выполнения заданий обучающимся предстоит познакомиться с устройством беспилотника, попробовать себя в роли специалистов по работе с данными и машинному обучению, чтобы научить автомобиль распознавать различные классы объектов на дороге (дорожные знаки, пешеходов, транспортные средства и элементы разметки) и самостоятельно передвигаться по городу также безопасно, как если бы им управлял опытный водитель. Ключевые задачи второго этапа урока:

● показать практическую значимость изученных понятий, с которыми школьники познакомились в первой части урока (видеоролике);

● познакомить школьников с новыми понятиями:

● расширить представление школьников о задачах и основных этапах работы специалиста в области машинного обучения:

○ подготовка и обработка (подбор, очистка, анализ, сортировка, разметка и классификация) данных для обучения моделей (алгоритмов);

○ обучение модели на выбранных данных;

○ анализ результата работы алгоритма, выявление проблемы, выдвигать гипотезы и возможные решения проблем в работе алгоритмов для получения ожидаемого (прогнозируемого) запланированного результата.

● решить практическую задачу машинного обучения, создав собственную модель (обучения) и применив её в игровых ситуациях, используя предлагаемые наборы данных.

**Для работы с тренажером на уроке учителю необходимо**:

1. Заблаговременно проверить работоспособность тренажера в компьютерном классе; Обеспечить обучающихся рабочим местом, предполагающим наличие компьютеров для индивидуальной работы, доступ к сети интернет.

2. Заранее выполнить задания всех уровней тренажера, так как этот опыт может понадобиться, чтобы помочь кому-либо из обучающихся при возникновении трудностей и вопросов. Перед началом этапа работы с тренажером учителю рекомендуется погрузить школьников в предметное поле, актуализировать предстоящую работу, а также разобрать с ними новые понятия, которые пригодятся им при работе с тренажером.

Для справки Беспилотный автомобиль - это транспортное средство, оборудованное системой автоматического управления, способный передвигаться из точки А в точку Б без участия человека. Уже сейчас специалисты по искусственному интеллекту добились значительных успехов в обучении роботизированных автомобилей самостоятельному движению не только на тренировочных закрытых площадках, но и на улицах обычных городов в реальных условиях.

1. Предложите школьникам стать виртуальными пассажирами беспилотного автомобиля.
2. Сообщите школьникам о том, что на этом уроке им предстоит попробовать себя в роли специалистов по машинному обучению, создав собственную модель (обучения беспилотного автомобиля) в игровом тренажере и применив её в игровых ситуациях. При этом важно обратить внимание школьников на тот факт, что каждый игровой уровень приближен к реальным этапам работы специалистов по машинному обучению.

Для справки: В отличие от традиционного программного обеспечения, в котором программисты задают машине выполнять четкие инструкции системы и алгоритмы машинного обучения по сути программируют сами себя, самостоятельно разрабатывая инструкции (алгоритмы) путем обобщения известных сведений - определенных данных, а значит способны к импровизации, принятию решений и реагированию в сложных/неопределенных ситуациях..

1. Переходите к самостоятельной работе обучающихся с тренажёром. Важно отметить, что для мотивации обучающихся и установки на достижение наилучших результатов учитель может опираться на три игровых элемента мотивации обучающихся, заложенных в тренажере: A. Так, в процессе выполнения заданий школьники проходят этапы работы и карьеры специалиста в области машинного обучения, получая карточки-достижения, соответствующие выполненной задаче: “Сборщик данных”, “Аналитик данных”, “Дата-инженер”, “Ведущий инженер”. B. Результат выполнения каждого задания оценивается по шкале из трех звезд, где 1 звезда - самый низкий результат, а 3 звезды - наилучший. Таким образом, они смогут получать от платформы обратную связь (насколько точно они справились с заданием), анализировать и корректировать свои действия, соревноваться с собой или одноклассниками, стремиться улучшать свои результаты. По результатам прохождения тренажера выводится финальная оценка, которая рассчитывается автоматически по среднему арифметическому точности выполнения задания на каждом этапе:

Для 1-4 классов: 0–40% точность ответов – 1 звезда 41–70% точность ответов – 2 звезды 71–100% точность ответов – 3 звезды

Для 5-11 классов: 0–60% точность ответов – 1 звезда 61–80% точность ответов – 2 звезды 81–100% точность ответов – 3 звезды

**Расшифровка заданий тренажера (для учителя)**

ЭТАП 1. “СБОРЩИК ДАННЫХ”. Необходимо помочь Запятыне собрать и подготовить наборы нужных данных (изображений). “Сборщики данных” отсеивают мусор (лишние изображения), который может испортить работу алгоритма. Школьникам предлагается выбрать корректные изображения из предложенных трех-шести наборов данных. Задание необходимо выполнить для того, чтобы алгоритм обучался на правильных данных и допустил меньше ошибок на дороге. Результат (в процентах) точности выполнения задания запоминается системой, и в дальнейшем будет использоваться на этапе обучения и тестировании алгоритма. Примечание. В зависимости от возрастной категории школьникам будет предложено разное количество наборов данных (изображений). Полный список классов объектов включает: велосипеды, машины, дорожные знаки, светофоры, пешеходов, мосты и эстакады, указатели, пешеходные переходы, уличные таблички. Для выполнения задания в интерфейсе тренажёра школьникам необходимо отобрать изображения нескольких классов объектов вручную: отметить нужные изображения при помощи мыши и нажать на кнопку “следующий шаг”.

ЭТАП 2. РАЗМЕТКА (КЛАССИФИКАЦИЯ) ДАННЫХ. На втором этапе школьникам предстоит помочь Запятыне решить более ответственную задачу. На фотографиях, сделанных на улицах города, нужно выделить области со всеми важными для движения объектами: пешеходов, велосипеды, дорожные знаки и другие автомобили. Важно сделать это максимально точно и отметить все объекты, потому что таким образом мы обучаем алгоритм распознавать конкретные классы объектов на дороге. Так, автомобиль сможет принимать правильные решения при езде: притормозить в нужный момент или объехать препятствие. Интерфейс состоит из двух зон. Справа - выбор категории (класса объектов) для разметки. Слева - зона разметки объектов на изображении. Разметка на изображении выполняется мышкой. Сначала нужно выбрать категорию объекта справа, затем перетащить появившуюся на фото цветную полупрозрачную область (квадрат) на соответствующий объект, например, велосипед. Пользователи также могут менять и настраивать размер и растягивать выделенную область, кликнув по ней мышью и потянув за один из углов. Результат (в процентах) точности выполнения задания запоминается системой, и в дальнейшем будет использоваться на этапе тестировании алгоритма - запуска беспилотной машины на игровой тренировочной площадке. Примечание Надо понимать, что то, что мы получим в итоге, называется “обученной моделью» (алгоритмом). Сама модель никак не визуализируется в тренажере (по сути это код, на основе сложных математических расчетов, который составил для нас компьютер, опираясь на полученные от нас данные). Мы выполнили роль учителя для машины, и теперь наша обученная модель может, получая изображение с камеры, определить какие классы объектов присутствуют на фото, в каком направлении они двигаются и т.д. Также надо понимать, что наша машина не знает что такое дорожный знак или пешеход, но после обучения может находить по общим признакам их на изображениях с камеры, анализировать и принять решение по управлению автомобилем, который можно выразить следующим образом: на фото перед машиной велосипедист изображение на 98% выглядит как велосипедист) - нужно остановиться, чтобы избежать аварии.

ЭТАП 3. ПОПОЛНЯЕМ БАЗУ ЗНАНИЙ БЕСПИЛОТНОГО АВТОМОБИЛЯ - ПОМОГАЕМ ЕМУ НАУЧИТЬСЯ ПРОГНОЗИРОВАТЬ СОБЫТИЯ И СИТУАЦИИ НА ДОРОГЕ. Любой беспилотный автомобиль должен не только распознавать изображения и определять на них различные объекты, но и смотреть в будущее — предсказывать, куда в следующий момент переместятся другие автомобили, пешеходы, животные. Наша машина движется быстро, ей придется заранее принимать решения о том, когда совершать нужные манёвры: объезжать препятствия, тормозить, ехать с установленной скоростью, чтобы не мешать остальным участникам движения и жителям города. В этом задании школьникам необходимо применить свои аналитические навыки и помочь Запятыне пополнить базу знаний автомобиля данными о поведении на дороге в тех или иных ситуациях. Школьникам предлагается изучить представленные на картинках события, сделать свой и отметить мышью на картинке вариант с наиболее вероятной по их мнению траекторией движения. Результат (в процентах) точности выполнения задания запоминается системой, и в дальнейшем будет использоваться на этапе тестировании алгоритма - запуска беспилотной машины на игровой тренировочной площадке. При возникновении сложностей с выполнением задания, попросите обучающихся внимательно проанализировать каждую из предложенных траекторий. Они могут озвучить ход своих мыслей, аргументируя свою позицию по каждому из имеющихся вариантов. Например, вероятность того, что велосипедист продолжит движение в направлении А выше, потому что правила дорожного движения предписывают ему двигаться по велосипедной дорожке. Перекрестки он должен пересекать по правилам, предписанным транспортным средствам, но не по пешеходным переходам. Следовательно, в этом случае необходимо выбрать вариант “А” и т.д.

ЭТАП 4. ПОПОЛНЯЕМ БАЗУ ЗНАНИЙ БЕСПИЛОТНОГО АВТОМОБИЛЯ - ПОМОГАЕМ ЕМУ НАУЧИТЬСЯ ОПРЕДЕЛЯТЬ ПРИОРИТЕТЫ ДЕЙСТВИЙ НА ДОРОГЕ. Чтобы автомобиль мог правильно двигаться в городе, ему нужно постоянно принимать решения о том, какие из полученных (с камер и датчиков) сигналов важны для принятия решения, а какие не играют большой роли в текущей ситуации. Например, если идет ремонт дороги, автомобилю следует притормозить, даже если на знаках ограничение скорости осталось прежним. На этом этапе школьникам предлагается помочь Запятыне обучить алгоритм приоритизировать те или иные действия автомобиля в зависимости от ситуации, ведь совсем скоро нам предстоит представить наш автомобиль журналистам и посетителям выставки. Он будет ездить по настоящим улицам, а значит, нам нужно научить его принимать правильные решения вне зависимости от ситуации, которая может случится на дороге в реальной жизни. Перед началом выполнения задания учителю стоит акцентировать внимание класса на том, что именно нам, людям, нужно заложить в алгоритм систему приоритетов, ведь у алгоритма нет чувств, он никогда не сможет сам понять, что важнее, что правильно, что грубо — этому его может научить только человек. Для выполнения задания школьникам предлагается расположить в порядке приоритета (сверху - наиболее важные) события, которые могут приключиться с автомобилем на дороге, чтобы алгоритм правильно принимал этические решения. Для этого школьникам необходимо:

● ознакомиться со списком всех предлагаемых действий беспилотного автомобиля, которые в начальный момент находятся в левой колонке в произвольном порядке;

● принять решение о том, какие из них более значимы, т.е. имеют приоритет перед остальными действиями;

● перенести (расположить) действия в правое окно в порядке значимости, где наиболее значимое (приоритетное)действие автомобиля окажется выше следующего, таким образом сформировав еще одну базу знаний для обучения алгоритма принятию решений на дороге. Примечание Пользователь может произвести три действия: ● переместить событие из левой колонки в правую нажатием на «→», выбранное событие добавляется в конец правого списка;

● поднять в правой колонке приоритет события нажатием на «↑»;

● понизить в правой колонке приоритет события нажатием на «↓». После расстановки всех событий становится активной кнопка «Готово», нажатие на которую завершает выполнение задания.

Примечание: По результатам выполнения этой задачи учитель может отметить, что это важная этическая дилемма и однозначно правильного решения пока не существует. Побуждение к размышлению и обсуждению этических вопросов, связанных с разработкой, внедрением и использованием технологий искусственного интеллекта и машинного обучения может стать предметом отдельной встречи с учениками 9-11 классов за рамками Урока. Открытыми вопросами для исследования и обсуждения могут стать следующие:

● Кто должен нести ответственность в случае аварии, в которой участвует беспилотный автомобиль, ведь принятие решений на дороге принимал алгоритм?

● Кого должен в первую очередь спасать от причинения вреда здоровью и имуществу своими действиями беспилотный автомобиль в аварийной ситуации: одного пешехода или трёх пассажиров на заднем сидении автомобиля? Собаку на дороге или сам автомобиль стоимостью в 1 500 000 рублей?

● Способен ли беспилотный транспорт справляться с управлением лучше человека в аварийных ситуациях? Аргументы за и против

● Должно ли меняться законодательство и правила дорожного движения в связи с появлением беспилотных автомобилей на дорогах?

Этап 4.1 ТЕСТИРУЕМ БЕСПИЛОТНЫЙ АВТОМОБИЛЬ. ПРОБНЫЙ ЗАЕЗД НА ТРЕНИРОВОЧНОМ ПОЛИГОНЕ Чтобы посмотреть насколько хорошо они обучили свой беспилотный автомобиль ориентироваться в дорожной ситуации, школьникам предлагается произвести тестовый заезд на тренировочном полигоне, имитирующем ситуацию движения машины в городе. Для проведения пробного заезда необходимо нажать на кнопку “Поехали” и проследить за движением автомобиля, фиксируя справа те задачи, с которыми автомобиль не справился, например, не сбросил скорость по предписанию знака или не пропустил пешехода. В зависимости от результатов прохождения предыдущих заданий автомобиль может совершать на маршруте несколько ошибок: проезжать маршрут неровно или слишком медленно, ошибаться с предписаниями знаков ограничивающих скорость движения, не пропустить пешехода, ошибиться с разметкой на парковке и прочее. На этом этапе учителю рекомендуется обратить внимание обучающихся на то, что неточности в работе алгоритма, а значит и способность машины автономно, безопасно и точно передвигаться по городу напрямую зависят от каждого из пройденных ранее этапов обучения модели. Несмотря на то, что обучающиеся могут перейти к последнему заданию вне зависимости от результатов пробного заезда, учитель должен предложить им поэкспериментировать и вернуться к этапам, выполненным с низким результатами (1-2 звезды); постараться улучшить выбор данных или настройки алгоритма, а затем вернуться к тренировочному заезду и зафиксировать отличия/улучшения в работе алгоритма: меньшее количество ошибок по сравнению с первым заездом, либо более плавная и уверенное движение автомобиля по тренировочной площадке.

ЭТАП 5. НАСТРОЙКА РАБОТЫ АЛГОРИТМА (ПАРАМЕТРОВ) Теперь обучающимся предстоит помочь Запятыне настроить нашу обученную модель (алгоритм, созданный компьютером самостоятельно на основе полученных и размеченных нами данных). От настройки алгоритма будет зависеть насколько быстро и точно наш автомобиль сможет распознать различные объекты на дороге, принимать решения и отдавать команды системе управления автомобилем. Цель настройки алгоритма — получить удовлетворительные результаты распознавания объектов за среднее или малое время. Обратите внимание, что если наш алгоритм будет работать медленно, но точно, то и автомобиль не сможет быстро передвигаться. Если алгоритм будет работать быстро, но неточно, то автомобиль будет не успевать распознавать те или иные объекты, делать ошибки, принимать неправильные решения на дороге, что может привести к аварии. Интерфейс состоит из меню настройки параметров алгоритма распознавания объектов (справа) и набора изображений, на которых мы можем проверить скорость работы обученной модели (алгоритма) с заданными параметрами. Отображение результата работы алгоритма происходит в реальном времени, что позволяет точно настраивать параметры. Так, под изображением школьники могут видеть на шкале (быстро-медленно) как изменение тех или иных параметров влияет на скорость работы алгоритма. Им нужно добиться оптимального значения скорости работы (зелено-желтая область) при достаточных значениях других параметров. Результат (в процентах) точности выполнения задания запоминается системой, и в дальнейшем будет использоваться на этапе тестировании алгоритма - запуска беспилотной машины на игровой тренировочной площадке. Примечание Важно понимать, что в реальной жизни подобные задачи машинного обучения решаются при помощи алгоритмов нейронных сетей (тот самый зоопарк моделей, о котором шла речь в видеоролике). Параметрами настройки нейронной сети становятся количество нейронов и слоев, выбором того или иного математического алгоритма (вида модели), а также изменения объема входных данных для обучения модели. Подробнее с принципами работы нейронной сети для решения задач машинного обучения вы можете познакомиться на сайте проекта “Академия искусственного интеллекта для школьников”.

ЭТАП 5.1. ТЕСТИРУЕМ БЕСПИЛОТНЫЙ АВТОМОБИЛЬ. ПРОБНЫЙ ЗАЕЗД В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ Данный этап - завершающий.

Цель практической части урока по предлагаемому сценарию: Расширение представлений о технических возможностях современных систем машинного обучения по сбору и анализу данных на примере беспилотных автомобилей. Основная идея: познакомить школьников с многообразием решаемых задач по сбору, анализу, структурированию и обработке различных типов данных в процессе функционирования беспилотных транспортных средств.