



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

**по организации и проведению в школах Республики Татарстан
тематического урока “Беспилотные технологии”
в рамках Года цифровизации и республиканской программы
“Урок цифры”**

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ УРОКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОЕКТОРА

С ДЕМОНСТРАЦИЕЙ ПРЕЗЕНТАЦИИ

Цель урока:

Целью общеобразовательной программы по тематическому направлению «Беспилотные технологии» является формирование знаний, обучающихся в области применения беспилотных аппаратов. Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд задач.

Задачи урока:

1. Сформировать представления об основных понятиях беспилотных технологий.
2. Сформировать представление учащихся о современном уровне развития беспилотных технологий.
3. Познакомить с различными типами беспилотных аппаратов, особенностями их строения и применения, препятствиями в их развитии.

Подготовка к уроку:

1. Подготовить класс в соответствии с организационной информацией;
2. Подготовить проектор или экран для демонстрации презентации;
3. Изучить данный документ, сформулировать собственный план занятия на основе предложенного.

Предлагаемый План занятия:

Этап	Содержание этапа	Время этапа
1.Анонс занятия	- Формулируем для учеников задачу на урок.	5 мин.
2.Лекция	- Лекция	25 мин.
3.Обсуждение нового материала	- Учащиеся задают возникшие вопросы Какие датчики используются в беспилотном автомобиле? Какие бывают пассивные и активные датчики? Какие структурные основные части есть у летательного дрона? Какое отличие Тенсодрон от других конструкции БПЛА? Где чаще всего используется БПЛА?	10 мин.
4. Рефлексия	- Фиксируем результат урока.	5 мин.

1. Анонс занятия (5 мин.)

Сообщите цели на урок.

Узнайте у детей что они уже о знают о понятиях дрона и беспилотного аппарата.

Обсудите с учащимися примеры.

2. Лекция

Развитие технологий неостановимо. «Прогресс — не случайность, а необходимость» - так Гербер Спенсер охарактеризовал процессы, промежуточные результаты которых мы наблюдаем в упрощении нашей жизни, улучшении ее комфорта и безопасности. Например, в самом молодом городе России, Иннополисе, уже сейчас по дорогам ездят беспилотные такси и роверы (роботы-курьеры). В настоящее время роботизация стала одним из главных векторов развития прогресса.

Исследовательские лаборатории и производства, такие как лаборатория беспилотных технологий Университета Иннополис, разрабатывают специализированные робототехнические системы, предназначенные для конкретных задач в различных сферах применения. В область их деятельности попадают как сфера взаимодействия с человеком в области сервиса, медицины, сферы обслуживания, когнитивной и социальной робототехники, так и замена человека на опасных и вредных операциях таких, как работа на атомных реакторах или в непосредственной близости с вредными веществами и выбросами, работа на нефтедобывающих установках, обслуживание инфраструктуры в сложных природных условиях, работа при экстремальных погодных условиях и сильных магнитных полях.

Нам может быть сложно представить все эти экстремальные и опасные условия, но давайте рассмотрим несколько наиболее очевидных и разберемся, что сделано сейчас и куда ведет технический прогресс беспилотных аппаратов.

Наверное, самый любимый среди детей вид беспилотных аппаратов – это беспилотные летательные аппараты (дроны). Под понятие «дрон» попадают все устройства, которые летают без участия человека на борту: планеры, вертолеты, беспилотные летательные аппараты, квадрокоптеры, гексакоптеры. Согласно определению, одобренному Ассамблеей ИКАО, «беспилотный летательный аппарат (дрон) представляет собой воздушное судно без пилота..., которое выполняет полет без командира воздушного

судна на борту и либо полностью дистанционно управляется из другого места с земли, с борта другого воздушного судна, из космоса, либо запрограммировано и полностью автономно».

Теперь для того, чтобы заснять красивый вид с высоты птичьего полета, не нужно нанимать опытного пилота и фотографа. Достаточно нажать на экране смартфона пару кнопок, и дрон сделает снимки на высоте без посторонней помощи. Такие технологии позволяют не задумываться об управлении дроном, а сосредоточиться на кадре. Этому способствует система управления. Она позволяет упростить контроль, добавить новые функции и повысить безопасность полетов.

В настоящий момент наблюдается несколько трендов развития дронов:

- повышение уровня автономности (расширение зон применения, полеты в труднодоступные и опасные зоны)
- групповое взаимодействие БПЛА (централизованное и децентрализованное)
- улучшение соотношения полезной нагрузки и взлетной массы

Мировой рынок беспилотных летательных аппаратов приобрел широкое значение в связи с растущим использованием беспилотных летательных аппаратов, в частности, для инспекции, геодезической съемки, транспорта и логистики, а также для сельскохозяйственного опрыскивания. БПЛА также используются военными для наблюдения и мониторинга, служб национальной безопасности и правоохранительных органов, что дополнительно способствует росту рынка.

На этих кадрах мы видим систему мониторинга на базе БПЛА с наземной станцией. Ключевыми особенностями этой системы являются:

- Полная автономность;
- Автоматическая система зарядки дрона;
- Алгоритмы, обеспечивающие надежную посадку БПЛА при порывистом ветре;
- Возможность посадки на подвижную платформу, например, установленную в кузове грузовика или на плавучем объекте;
- Посадочный модуль, обеспечивающий быстрое центрирование и фиксацию БПЛА;
- Гибридная система позиционирования относительно посадочной

платформы.

Ранее уже упоминалось, что к дронам относятся все типы летательных аппаратов (ветолеты, планеры и прочие), в том числе и их сочетания. Например, в проекте Innopolis VTOL сочетаются технические черты коптера (четыре винта для взлета и посадки) и планера (крылья для экономии энергии и перелета на большие расстояния). Эта система предназначена для воздушной грузоперевозки, имеет систему автоматического управления, обеспечивающего автономный взлет, движение по миссии (маршруту) и посадку.

На видео кадры работы системы. Обратите внимание, во время взлета и посадки работают четыре винта, создающие вертикальную тягу, а в дальнейшем их можно остановить. Но, при необходимости зависания над точкой, они снова включаются.

Давайте подробнее рассмотрим, как устроена система управления дроном.

Для каких бы задач ни был предназначен дрон: съемки фильма или мониторинг вулканической активности -структурно основные части не меняются:

Рама - помимо эстетической составляющей, она отвечает за важные функции дрона: обеспечивает надежность и жесткость конструкции при её малом весе. Жесткость конструкции повышает стабильность управления за счет уменьшения нежелательных вибраций, а малый вес увеличивает продолжительность полёта. Хотя сейчас уже есть разработки дронов с мягкой конструкцией

Силовая часть (моторы, регуляторы, пропеллеры, батареи) - так как большинство дронов являются электрическими, в состав их силовой части входят моторы, пропеллеры, регуляторы оборотов и аккумуляторная батарея. От состава силовой установки зависит какую максимальную нагрузку сможет поднять дрон, а также сколько времени он сможет находиться в полёте.

Питание подается на регулятор оборотов (ESC), к которому подключен мотор с пропеллером. Регулятор выступает передаточным звеном между аккумулятором и мотором, контролирующим все жизненно важные параметры мотора, такие как ток, напряжение, обороты мотора и другие. Таким образом, от выбора силовой части зависят основные характеристики дрона.

Полетный контроллер с датчиками и оборудованием радиосвязи. Полетный контроллер, он же автопилот – это мозг дрона. Как и мозг человека, который обрабатывает огромный поток информации, полетный контроллер

собирает и обменивается данными с различными подсистемами дрона: моторами, датчиками положения, GPS, камерами, радио и т.д. Полученная информация обрабатывается встроенным процессором, в котором система управления рассчитывает выходные сигналы на моторы и передает их на регуляторы моторов (ESC). Таким образом, чем мощнее полетный контроллер и чем разнообразнее набор сенсорики, тем умнее будет дрон.

Предлагаемый новый подход конструирования БПЛА предполагает реализацию рамы и отдельных защитных элементов на основе так называемых напряженно-связанных структур, также известных в литературе как “тенсегрити” (tensegrity). Он обеспечивает повышенную прочность и устойчивость к ударам (в том числе при падении дрона).

Барьеры, замедляющие развитие беспилотных летательных аппаратов в настоящий момент:

нормативные

- разрешение на взлёт (условия не позволяющие на законодательном уровне перемещаться в воздухе)
- закрытые зоны (частная территория, зоны, где требуется особое разрешение)

технологические – готовность беспилотника справиться с широким кругом ситуаций

- зрелость технологий (там, где меньше барьеров – будут больше использоваться беспилотные технологии)
- дублирующие системы (недостаточная надежность поэтому есть необходимость дублировать все системы (как в самолете))
- защиты от столкновений (появляются новые конструкции дронов и их системы управления находятся только в разработке)
- специальные конструкции (появляются новые конструкции дронов и их системы управления находятся только в разработке)

социальные (неготовность общества, страх, опасения – дрон может упасть, задеть пропеллером и т.д., также нарушение приватности - не каждый человек отдыхающей у себя во дворе хотел бы чтобы над ним кружил дрон.

Еще один очевидный тип беспилотных аппаратов – это наземный транспорт. Основные сферы его применения – это грузовые и пассажирские перевозки (автомобили и железнодорожный транспорт). Сюда можно отнести роботы специального назначения, дорожные машины, сельскохозяйственную технику, коммунальные и клининговые роботы, роботов-курьеров. К сожалению, на данный момент в режиме общего

пользования такие системы получаются слишком дороги, поэтому их применение оправдано либо на закрытых территориях, либо внутри помещений.

9 декабря 2020 года Яндекс запустил в Москве и Иннополисе доставку еды через сервис «Яндекс.Еда» с помощью колесных роботов-курьеров «Яндекс.Ровер».

Шестиколесный «Яндекс.Ровер» длиной около метра и полметра высотой. Он перемещается по городским тротуарам примерно со скоростью пешехода около 5 км/ч. Робот распознает окружающие объекты вокруг и может объезжать препятствия. Беспилотный курьер от компании Яндекс сам прокладывает себе маршрут. Он также оснащен лидаром (сканирующим лазерным дальномером), который помогает ему ориентироваться даже в темноте. Силуэты робота напоминают луноход, поэтому он получил название «Яндекс.Ровер».

В настоящее время разработкой беспилотными транспортными средствами занимается более 40 компаний по всему миру, включая Google (Waymo), Tesla, Яндекс, Uber, ZOOX, aurora, Baidu, mobileye и др.

Что нужно, чтобы автомобиль стал беспилотным? Безусловно, есть различные подходы к этому вопросу, разработчики используют разные наборы компонентов в зависимости от задач и условий эксплуатации. На инфографике представлен основной, «базовый» набор, который актуален для большинства производителей беспилотной техники.

Технологии, применяемые для создания автономного транспортного средства, направлены на решение 3 глобальных задач:

построение локальной карты и определение объектов из внешней среды,

глобальное позиционирование на мировой карте,

обработка информации, на базе которой принимаются решения о действиях транспортного средства.

Пассивные датчики – принимают визуальную информацию, не имеют собственных передатчиков. Датчики различных типов работают для разных типов волн, обеспечивая таким образом наиболее полную картину происходящего вокруг автомобиля.

Стереокамеры принимают и формируют 3D изображение благодаря использованию CMOS и CCDs технологий, используется для определения дальности объектов.

Камеры получают визуальную информацию, такую как дорожные знаки и сигналы светофора.

Активные датчики – тип датчиков, способных передавать и принимать сигнал. К ним, например, относятся радары и лидары.

Радары используют радиоволны для определения дальности объекта, их скорости и месторасположения. Радиоволны не чувствительны к свету, поэтому низкая освещенность не является помехой для использования радара.

LIDAR (LIght Detection And Ranging) использует свет в виде импульсного лазера. Лидарные датчики посылают 50 – 200 тысяч импульсов в секунду, чтобы покрыть область и скомпилировать возвращающиеся сигналы в трехмерное облако точек. Сравнивая разницу в последовательных воспринимаемых облаках точек, обнаруживает объекты и их движение таким образом, что можно создать 3D-карту с дальностью действия от 2 сантиметров до 250 метров.

Спутниковая навигация позволяет отслеживать местоположение автомобиля на карте мира, строить маршрут. Различные глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС) могут предоставлять информацию о местоположении с точностью до нескольких метров.

Специализированный искусственный интеллект (AI) – «Пилот» беспилотного автомобиля. Управляет автомобилем и принимает решения по ходу движения. Получает и обрабатывает информацию от остальных систем.

Ещё пять лет назад ничто не предвещало беды. Никто не мог представить, что беспилотники так плотно войдут в нашу жизнь. Конечно, им ещё далеко до популярности мобильных телефонов, но сомневаться не приходится — прямо перед нашими глазами совершается настоящая революция! Маленькие и большие, летающие и ползающие, радиоуправляемые и автономные — всё это о дронах!!!

3. Обсуждение нового материала

Обсудите с детьми что нового они узнали.

Ответьте на вопросы, которые появлялись по ходу просмотра.

Какие датчики используются в беспилотном автомобиле?

Какие бывают пассивные и активные датчики?

Какие структурные основные части есть у летательного дрона?

Какое отличие Тенсодрон от других конструкции БПЛА?

Где чаще всего используется БПЛА?

4. Рефлексия

Для оценки своей деятельности учащимся предлагается продолжить следующие фразы:

Сегодня на уроке я узнал...

Было трудно...

Было интересно узнать, что...

Меня удивило...