

Департамент образования Администрации городского округа Самара
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр дополнительного образования «Экология детства»
городского округа Самара

Методическая разработка занятия:
«Планетоходы. Конструкция и деятельность на других планетах»

Составители:
Кульков А.Е., методист,
Хусаинова Ж.Ж., педагог
дополнительного образования

Самара
2021 г.

Аннотация

Данная методическая разработка предназначена для педагогов дополнительного образования технической направленности. Она может использоваться на занятиях по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам, таким как «Робототехника», «Легоконструирование» и др. Возможно применение теоретической части занятия для дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ по 3D моделированию. В ходе реализации данной методической разработки обучающиеся получают знания об устройстве луноходов и марсоходов, а затем придумывают и собирают свой планетоход.

Возраст: 10 - 16 лет.

Цель: знакомство обучающихся с конструкцией и деятельностью луноходов и марсоходов.

Задачи:

Обучающие:

- сформировать представление о внешнем виде и внутреннем устройстве планетоходов - луноходов и марсоходов;
- ознакомить обучающихся с научными и техническими достижениями луноходов и марсоходов.

Развивающие:

- активизировать познавательную деятельность учащихся;
- заинтересовать обучающихся космической техникой и историей космонавтики.

Воспитательные:

- формировать навыки самоконтроля и самодисциплины;
- воспитывать уважение к людям технических профессий.

Структура занятия:

1. Организационный момент
2. Подготовка к изучению нового материала
3. Изучение нового материала

4. Закрепление материала

5. Подведение итогов

Оборудование для занятия:

1. Ноутбук, экран и проектор.

2. Презентация «Планетоходы. Конструкция и деятельность на других планетах»

<https://docs.google.com/presentation/d/1DwiJY7JV-MPvWIsUyiAII72pz-ft1ofxCbEQ2civGY/edit?usp=sharing>

3. Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3, LEGO BOOST, а также любые другие конструкторы, используемые на занятиях по робототехнике.

Ход занятия:

1. Организационный момент (2 мин)

2. Подготовка к изучению нового материала (2 мин)

Сегодня вы познакомитесь с удивительными космическими аппаратами – планетоходами. Как они передвигаются, какое оборудование несут и чем занимаются на поверхности других планет – все это вы узнаете на нашем занятии, а также начнете строить свой собственный планетоход. Знаете ли вы, на каких планетах побывали такие необычные устройства? *(Луна и Марс). (Слайд 2)*

3. Изучение нового материала (15 мин)

Когда у человечества появилась возможность отправлять в космос аппараты для изучения других планет, это были автоматические станции, которые выходили на орбиту планеты или посадочные модули, которые приземлялись на их поверхность, но не имели возможность передвигаться. Вследствие этого, научные исследования посадочными модулями ограничивались изучением того места, где они оказывались. Поэтому, у ученых и конструкторов появилась идея использовать для изучения Луны и Марса планетоходы.

(Слайд 3) В 1970 году на поверхность Луны был доставлен отечественный луноход – «Луноход-1». Он стал первым в мире планетоходом, успешно работавшим на поверхности другого небесного тела. Луноход предназначался для изучения особенностей лунной поверхности, радиоактивного и рентгеновского излучения на Луне, химического состава и свойств лунного грунта. Он проработал почти год, передав большой объем информации.

(Слайд 4-5) Луноход весил больше 750 килограмм, и высотой был больше 1,5 метров. Передвигался луноход на 8 колесах, сделанных из металлической сетки. У него была откидная крышка с электромеханическим приводом, на которой устанавливалась солнечная батарея. Из оборудования на луноход были установлены две телекамеры, четыре панорамных телефотометра (приборы для измерения яркости объектов), рентгеновский спектрометр для определения состава лунного грунта, рентгеновский телескоп для исследования рентгеновского излучения, одометр (счетчик оборотов колес), детектор радиации и лазерные уголкового отражатели для измерения расстояния от Земли до Луны. Когда солнечный свет не попадал на солнечную панель или крышка лунохода была закрыта, его обогрев обеспечивался специальным радиоизотопным источником тепла (тепло выделяется при распаде радиоактивных веществ), а электричество подавалось из аккумулятора.

Аппарат управлялся с Земли с помощью нескольких человек. Управлять луноходом было сложно, потому что сигнал до Луны и обратно идет не мгновенно, а с задержкой в 2 секунды, плюс невысокая скорость смены картинки на телекамерах доводили задержку до 24 секунд. Двигался он медленно – всего 1-2 км/ч. За 10 месяцев работы на поверхности Луны аппарат проехал больше 10 километров, передал десятки тысяч фотографий и произвел необходимые исследования.

(Слайд 6-7) В 1973 году на поверхность Луны высадился советский «Луноход-2». Он практически не отличался от своего предшественника, но

был тяжелее – 836 кг. На него добавили третью камеру на высоте человеческого роста для улучшения управления. В ходе его работы был поставлен ряд рекордов: рекорд по продолжительности активного существования, по массе самодвижущегося аппарата и по пройденному расстоянию в 39 километров. В дальнейшем, эти рекорды были побиты другими аппаратами.

(Слайд 8-9) В 1997 году на Марс приземлился первый исправный марсоход – американский ровер «Соджорнер». Он был совсем небольшой, в высоту 30 сантиметров и весом 10 килограмм. Электроэнергию генерировала солнечная панель, которая располагалась сверху марсохода и три аккумуляторные батареи. Для поддержания тепла внутри ровера использовались три радиоизотопные батареи. На каждое из 6 колес у марсохода было по 1 самостоятельному двигателю. Поскольку антенна Соджорнера могла передавать сигнал только на 500 метров, для связи с Землей использовалась станция, на которой марсоход приземлился на поверхность планеты. Из оборудования на Соджорнере был спектрометр (устройство для определения химических элементов марсианского грунта), одна камера сзади и стереоскопическая камера впереди.

(Слайд 10) Скорость марсохода была небольшой – 1 сантиметр в секунду, и за все время своей миссии он проехал около 100 метров. В течении 83 марсианских дней он передавал фотографии планеты и проводил анализ марсианского грунта, пока не была потеряна связь с Землей. Результаты исследований позволили предположить, что когда-то на планете имела жидкая вода.

(Слайд 11) В 2004 году для изучения марсианского грунта и получения данных о возможной водной активности планеты в прошлом, на Марс были отправлены сразу два американских марсохода – «Спирит» и «Оппортьюнити». Марсоходы были одинаковой конструкции. Их масса составляла 183 килограмма, высота 1,5 метра, а длина больше 2 метров.

Электричество вырабатывалось солнечными панелями, имелись также два аккумулятора.

(Слайд 12, 13, 14, 15) На этих марсоходах было уже гораздо больше оборудования, чем на Соджорнере. Они имели две панорамные камеры для фотографирования поверхности планеты, две монохромные камеры для навигации аппарата, тепловой спектрометр для исследования грунта в инфракрасном диапазоне, две пары черно-белых камер спереди и сзади марсохода для определения его положения и навигации, мёссбауэрский спектрометр для исследования содержания железа в грунте, рентгеновский спектрометр для химического анализа марсианского грунта, микрокамера для снимков большого разрешения и инструмент для истирания камней – специальное устройство для создания углублений в горных породах глубиной до 5 мм. Часть оборудования марсоходов располагалась на специальном устройстве – манипуляторе. Манипулятор – это «рука» марсохода, с его помощью он может проводить необходимые исследования.

Марсоход «Спирит» проводил исследования до 2009 года. После того как он застрял в рыхлом грунте, он использовался как стационарная платформа для исследований, пока связь с ним не прекратилась. Марсоходу удалось обнаружить следы взаимодействия марсианской почвы с водой в далеком прошлом.

Марсоход «Оппортьюнити» приземлился в другой части планеты и сразу же сделал открытие - он нашел гематит - минерал, который на Земле образуется только в источниках горячей воды, а также другие породы, которые свидетельствовали, что раньше на марсе была вода. Он проработал почти 15 лет и в 2018 году перестал выходить на связь. За время своей работы марсоходы передали на Землю важные сведения, которые позволили ученым установить, что когда-то Марс был более теплым и на нем была жидкая вода.

(Слайд 16) В августе 2012 года на Марс приземлился марсоход третьего поколения – «Кьюриосити». Он представляет собой автономную

химическую лабораторию для изучения марсианской почвы и атмосферы. Это 6-колесный аппарат весом почти 900 килограмм, из которых 80 – научная аппаратура. В отличие от своих предшественников, у Кьюриосити нет солнечных панелей, его энергия поступает из радиоизотопного генератора, содержащего почти 5 килограмм радиоактивного вещества. Также марсоход имеет специальный аппарат для поддержания температуры внутри себя для оптимальной работы всех своих устройств.

(Слайд 17) Кьюриосити имеет в своем распоряжении целую систему камер. Две камеры на «голове» марсохода работают в паре, имеют большое разрешение и много спектральных фильтров для просмотра местности в разных цветах и диапазонах. Одна камера закреплена на манипуляторе и служит для создания микроскопических снимков горных пород и минералов. И еще одна находится около днища марсохода, с нее он передавал данные во время посадки. По две черно-белых камеры расположено на бортах марсохода для лучшей ориентации в пространстве.

(Слайд 18) Очень много приборов для изучения марсианской почвы и минералов с помощью лазерной пушки, рентгеновского излучения, импульсов нейтронов. С помощью лазерной пушки марсоход испаряет крошечную часть горной породы, а различные спектрометры анализируют получившееся излучение. На «шее» марсохода расположено метеорологическое оборудование для анализа климата Марса: оно измеряет давление, температуры атмосферы и поверхности, скорость ветра и ультрафиолетовое излучение.

Работой всех систем марсоход руководит с помощью двух компьютеров на операционной системе VxWorks. На основе показаний нескольких камер и датчиков компьютер сам управляет вождением аппарата, фотографированием и видеосъемкой, системой охлаждения, извлечением образцов и работой научного оборудования.

(Слайд 19) Марсоход стал популярным среди жителей Земли, у него есть свой аккаунт в Твиттере, а на сайте NASA можно посмотреть

фотографии, сделанные марсоходом. В ходе работы «Кьюриосити» были найдены следы древнего озера, в котором могли быть условия для возникновения микроорганизмов, а также следы древнего ручья. Кроме того, он проводил бурения марсианского грунта и горных пород. Марсоход работает до сих пор, предоставляя новые данные.

(Слайд 20-21) В феврале 2021 года на Марс высадился новый марсоход «Персеверанс» с беспилотным летательным аппаратом «Ingenuity». Ученые надеются, что он предоставит еще больше новых данных об этой планете. Он очень похож на своего предшественника, у него 6 колес из специального алюминиевого сплава, есть рука манипулятор и множество камер. Весит он чуть больше тонны (1000 килограмм). Также как и на Кьюриосити, энергия для работы вырабатывается радиоизотопным генератором.

(Слайд 22, 23) Из научной аппаратуры на новом марсоходе имеется рентгеновский спектрометр для определения химического состава грунта, георадар для изучения поверхности марса на глубине до 10 метров, анализатор окружающей среды, аппарат для получения кислорода из атмосферы Марса, усовершенствованный набор приборов с двумя лазерами для изучения марсианских горных пород. Впервые на марсоходе есть 2 микрофона для записи звука с поверхности планеты.

(Слайд 24) Планируется, что марсоход будет бурить марсианский грунт и складывать в специальные капсулы, которые через несколько лет доставит на Землю следующий аппарат.

Закрепление (20 мин)

А теперь, когда вы познакомились с такими разными планетоходами, посмотрели, как они устроены, какое оборудование у них есть, подумайте, какой планетоход вы бы смогли придумать? Сейчас каждый из вас начнет строить собственный планетоход.

Обучающиеся придумывают и собирают планетоходы.

Подведение итогов (1 мин)

Итак, сегодня вы узнали, как устроены луноходы и марсоходы, что они делают на других планетах и какие инструменты для этого используют. А еще вы начали собирать свои собственные планетоходы, которые будете доделывать на следующих занятиях.