

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДОМ ДЕТСКОГО И ЮНОШЕСКОГО ТУРИЗМА И ЭКСКУРСИЙ
МОСКОВСКОГО РАЙОНА ГОРОДА КАЗАНИ

Методические материалы
по программе «Инженерная робототехника»

Автор:
Педагог дополнительного образования
Гимранов Рустам Саидович

Казань
2023г

Содержание

О задании	3
Место в структуре программы	3
Необходимые материалы	3
Что делаем	4
Предполагаемые результаты учащихся	7
Руководство наставника	8
Руководство для учащегося	9
Литература	12

Творческое задание «Работёнка на Марсе».

О задании

Дети на предложенную тему создают модель робота и программируют её. Возможна работа детей в группах до 3 человек, руководителем группы и идейным лидером может стать любой из них.

Место в структуре программы:

Занятие может быть представлено в виде защиты итогового проекта, т.е. промежуточной аттестации, либо в качестве серии открытых уроков.

Также можно предусмотреть вариант событий, где дети незнакомы с материалом и изучают программирование роботов впервые.

Учтены интеллектуальные и технические возможностей учащихся.

Вариативность образовательного пути: присутствует.

Соответствие: присутствует. В течение всего цикла занятий дети будут работать в разных возрастных группах, что не будет препятствовать достижению результата.

Приёмы мотивации:

- Проблематизация – благодаря тексту-легенде перед детьми стоит проблема, которую нужно будет решать в группе путём фантазии и усвоенных за занятия навыков.

- Соревнования – позволит детям прикладывать больше усилий и постоянно быть вовлечёнными в работу, т.к. в этом случае, группа будет победителем.

- Групповая работа – метод был выбран, поскольку в этом возрасте дети более мотивированы на достижение успеха в группе сверстников, а не у преподавателя.

- Приём игры – благодаря тексту-легенде дети будут больше увлечены и мотивированы к успешному выполнению задания, также может помочь в правильном построении модели и большому креативному подходу.

Необходимые материалы:

- 1) Набор деталей для сборки модели «LEGO MINDSTORMS EV3»
- 2) Ноутбуки с требуемым программным обеспечением
- 3) Специальное поле для проведения соревнований, а также «кегли».

Что делаем:

1. Настраиваем детей на работу. Заинтересовываем детей с помощью текста-легенды, рассказываем ребятам задание. Делимся на команды по 2-3 человека, во избежание спорных ситуаций, педагог самостоятельно делит детей на группы.

2. Текст-легенда задания

Вы - команда, работающая на Марсе разведчиками. При очередном приближении к планете на ровере, вы провели осмотр местности, и нашли идеальное место для развёртывания собственной базы - Красную пустыню. Но, к сожалению, из-за резкого контраста температур возникла мощнейшая буря, которая повлекла за собой серьезные последствия: выброшенные куски породы не дают выполнить вам данную миссию, а плотный пыльный шторм останавливает солнечный свет.

Капитан даёт следующее задание: расчистить местность от планетарных галактических преград для выполнения поставленной цели. Вы должны быть аккуратными, поскольку каждый предыдущий шторм является источником новой реактивной химии.

Устранения препятствия требует множества топлива и особые научные инструменты, поэтому каждый раз, выталкивая очередной камень за радиус базы, вам придётся возвращаться к роверам и пополнять ресурсы. Поскольку пылевые смерчи формируются в сухом климате, образование нового может приблизиться в любой момент, поэтому вам необходимо успеть выполнить данную важную миссию за отведённое количество времени.

Блок 1. Ознакомление с набором конструктора LEGO MINDSTORMS EV3	
Цель блока	Доведения до детей техники безопасности. Ознакомление с набором конструктора. Рассмотрение основного функционала основного блока. Собираем первую модель. Пишем первую программу.
Что делаем: Обязательное проведение беседы с учащимися по поводу техники безопасности и правила работы с данным набором. Рассматриваем и изучаем классификацию деталей в наборе LEGO MINDSTORMS EV3, изучая виды креплений деталей между собой. Знакомимся со средой программирования и её основным функционалом. Собираем пробную модель робота и проводим подключение к ПК. Составляем первую простейшую программу для робота. Проведение тестирования работы моделей. Рассмотрение работы и программирование экрана, звука и индикатора состояния модуля. Проведение рефлексии.	

Блок 2. Изучения блока движения робота (ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ)	
Цель блока	Изучение блока движения. Создание модели и написание программы.
Что делаем: Знакомство с зелёным блоком среды программирования и ее блоками; Проведение опроса на тему «угол». Написание программы движения робота по заданной траектории, поворота на определённый угол, разворота робота. (Последняя программа важна для выполнения, т.к. будет лежать в основе итогового задания)	

Блок 3. Изучение вычислительных способностей модели (ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ)	
Цель блока	Изучение блока математики (вычислительного блока). Создание модели и написание программы
Что делаем: Знакомимся и разбираем применение красного блока для программирования робота. Пишем пробную программу для движения робота на определённое расстояние. (Данное задание также может быть крайне важно для выполнения итогового проекта, посоветовать учащимся запомнить приёмы, описанные педагогом).	

Блок 4. Датчик цвета (ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ)	
Цель блока	Изучение блока работы с датчиками. Изучение принципов работы датчика цвета. Создание модели и написание программы для работы с датчиком.
Что делаем: Знакомство с жёлтым блоком в среде программирования. Знакомство с работой датчика цвета. Рассмотрение принципы работы разных режимов в среде программирования. Написание программу по распознаванию цветов. Акцентировать внимание на значениях определённого цвета, как на блоке EV3 так и в программной среде.	

Блок 5. Ультразвуковой и инфракрасный датчики	
Цель блока	Изучение принципы работы ультразвукового датчика. Изучение принципы работы и применения инфракрасного датчика. Сборка модели и написание программ по данным темам.
Что делаем: Изучаем принципы работы ультразвукового датчика и инфракрасного датчика. Обсуждение различий в их работе. Обсуждение областей применения данных датчиков. Дети должны сделать выводы по принципу их работы об их сходствах и различиях в плане областей применения. Знакомимся с режимами работы и отображением на экране блока EV3 параметров работы датчиков. Написание программу движения и остановки робота на заданном расстоянии от препятствия с поочерёдным использованием датчиков.	

Блок 6. Командная работа над проектом	
Цель блока	В созданных ранее группах, используя набор LEGO MINDSTORMS EV3 команды создают и программируют модель. (Знакомство с текстом - легендой может происходить на данном этапе, в случае, если использование вариативных блоков не требуется)
Что делаем: Проведение активной работы в командах, распределение ролей и обязанностей в группах. Конструирование роботов. (Можно даже дать роботам имена: D). Написание программ. Во время всего процесса допускается тестирование (для соответствия тексту легенде тестирование можно ограничить в количестве раз, ведь на Марсе не будет бесконечных ресурсов), доработка программ и конструкции моделей	
Блок 7. Соревнование “Кегельринг” (Работёнка на Марсе)	
Цель блока	Проведение соревнований (защите проектов), выявление победителей (выставление оценок комиссией)
Что делаем: Подготовка к выступлению и презентация моделей команд. Проведение соревнования. Подведение итогов.	
Блок 8. Рефлексия	
Цель блока	Узнать мысли и впечатления детей после проведения соревнований.
Что делаем: Подводим эмоциональные итоги. Интересуемся мнением детей, их впечатлениями. Также можно узнать, что дети думают по поводу организации проведения самого соревнования, чтобы бы хотели привнести или же скорректировать.	

Предполагаемые результаты учащихся

Артефакты:

– сконструированные и запрограммированные роботы посредством конструктора LEGO MINDSTORMS EV3;

– базовые знания, умения и навыки конструирования, механизации и программирования роботов. **(ВАРИАТИВНО)**

Soft skills:

– умение анализировать поставленные задачи для их интерпретации;

– навыки публичного выступления;

– способность осмысленно следовать алгоритмам и правилам, в том числе технике безопасности.

– умение договариваться, в том числе конструктивно решать конфликты и выстраивать коммуникацию с различными типами людей;

– умение грамотно организовывать рабочее место и время;

– способность проявлять аккуратность в обращении с предоставляемыми ресурсами;

– навыки творческой деятельности в ограниченных условиях;

– умение планировать деятельность с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;

– способность объективно оценивать результаты своей деятельности;

– способность объективно оценивать свой вклад в результат совместной деятельности.

Hard skills:

– применение базовых знаний робототехники;

– умение применения вариативности решения поставленной задачи;

– самостоятельно определять все необходимые детали, механизмы, которые должны быть при создании модели;

– навыки программирования роботов LEGO MINDSTORMS EV3 в среде разработки блочного типа.

Дополнительно (вариативная часть)

Руководство наставника

Материалы в помощь

1) Поле, необходимое для соревнований [электронный ресурс]: <https://robot-help.ru/instructions/fields.html>

2) Необходимое программное обеспечение для работы с роботами [электронный ресурс]: <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software>

3) Множество различных базовых сборок, которые могут помочь детям в выполнении заданий, как в ходе урока, так и при выполнении итогового задания [электронный ресурс]: <https://education.lego.com/en-us/product-resources/mindstorms-ev3/downloads/building-instructions>

4) Правила проведения соревнований по кегль рингу. Необходимо, как для педагога, так и для детей [электронный ресурс]: https://myrobot.ru/articles/sport_kegelring_r.php

5) Серия книг «РОБОФИШКИ». Приводить всю серию не имеет смысла, но это последняя книга которая включает свежие идеи. Книга для технического творчества в школе и дома, а также для занятий в робототехнических кружках. Позволит ребёнку расширить знания и навыки в области робототехнике: Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Сборник проектов №2» / сост. Ю. А. Серова. – Лаборатория знаний, 2020 г.

6) Сайт, который содержит практически всё необходимое для изучения и выполнения практических заданий по робототехнике. Также включает в себя не только полезные статьи и планы-конспекты уроков, но и видеоматериалы [электронный ресурс]: <https://robot-help.ru/>

7) Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 представляет собой полное руководство для начинающих. Вы начнете с основ и постепенно сможете конструировать все более сложных роботов.

Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 / автор С.В. Черников – Эксмо, 2017 г.

Руководство для учащегося

Текст-легенда задания:

Вы - команда, работающая на Марсе разведчиками. При очередном приближении к планете на ровере, вы провели осмотр местности и нашли идеальное место для развёртывания собственной базы - Красную пустыню. Но, к сожалению, из-за резкого контраста температур возникла мощнейшая буря, которая повлекла за собой серьезные последствия: выброшенные куски породы не дают выполнить вам данную миссию, а плотный пыльный шторм останавливает солнечный свет. Капитан даёт следующее задание: расчистить местность от планетарных галактических преград для выполнения поставленной цели. Вы должны быть аккуратными, поскольку каждый предыдущий шторм является источником новой реактивной химии.

Устранения препятствия требует множества топлива и особые научные инструменты, поэтому каждый раз, выталкивая очередной камень за радиус базы, вам придётся возвращаться к роверам и пополнять ресурсы. Поскольку пылевые смерчи формируются в сухом климате, образование нового может приблизиться в любой момент, поэтому вам необходимо успеть выполнить данную важную миссию за отведённое количество времени. Удачи!

Чётко следуйте правилам данной миссии! Записи с подробностями вы можете найти в бортовом журнале! Удачи вашей команде! Ссылка на запись в бортовом журнале: https://myrobot.ru/articles/sport_kegelring_r.php

Обратить внимание

Блок 1. Заранее подготовить несколько игр на знакомство, например, такие как: «Поздоровайтесь!», «Снежный ком», «Верим - не верим» и другие. Это позволит создать вариативность решения, что решит проблему с тем, что кто-то не хочет играть в определённую игру. Можно выбрать посредством голосования. Игры не просто необходимо подготовить, но и правильно провести. Не стоит выбирать активных игр, так как в основном учебные аудитории рассчитаны на работу за определённым рабочим местом. Не стоит забывать о технике безопасности!

Делит детей преподаватель. Делить стоит так, чтобы в каждой команде был примерно одинаковый средний возраст. Самых старших ребят в группе можно назначить руководителями проектов.

Проблему, которая может возникнуть с распределением детей, если кто-то будет недоволен результатами распределения. Можно решить следующим образом. Во-первых, стоит по возможности учесть пожелания детей в распределение. Во-вторых, лично обсудить сложившуюся ситуацию. Также если дети хотят объединиться в команды «по дружбе» стоит им объяснить, что одна из целей вашей работы – это научиться взаимодействовать с различными типами людей и находить компромиссы из разных ситуаций.

Блок 2. Перед тем как приступить к знакомству с набором конструктора и к работе за ПК, необходимо довести до детей правила работы с конструктором и технику безопасности. После чего можно приступать к самому занятию.

При доведении правил работы с конструктором нужно рассказать детям, что с набором требуется обращаться аккуратно, не ломать и не терять детали, в целом обращаться со всем, что находится на их рабочем месте, с аккуратностью. Также стоит объяснить и, если потребуется, можно помочь правильно обустроить рабочее место. Чаще всего возникает проблема с нехваткой/ потерей деталей в наборах. Она легко решается, если есть дополнительные наборы, детям следует записывать, что именно и из какого набора они берут. Если таковые наборы отсутствуют, дети могут обмениваться нужными деталями, также записывая, что и откуда берут. Эта проблема, как ни странно можно помочь «разрушить» некоторые границы между командами и даже наладить отношения и создать атмосферу здорового соперничества.

Блоки 3-6. Данные блоки предназначены для ознакомления с основами и базами с набором конструктора. Рассмотрим основные проблемы, которые могут возникнуть в связи с ограничением по возрасту.

В связи с тем, что некоторая теория по данным урокам изучается в разных классах, у детей младшего возраста могут быть проблемы со знанием материала. Для её решения следуют тщательней подойти к подготовке материала по теории в блоках. Можно использовать раздаточный материал, подготовить презентации по темам.

Для детей, знающих материал, можно попробовать объяснить его остальным «на ходу» или же попросить заранее подготовиться и выступить. В зависимости от количества детей их можно поделить на группы, не связанные с их командным заданием и дать темы по теории из каждого блока, тем самым дав возможность познакомиться и поработать вне своей группы, а также провести выступление. Если это требуется, помочь в правильном формировании составляемого ими доклада/ выступления/ презентации.

Также не стоит забывать про литературу, которая приводилась выше. Если у детей возникает много вопросов по той или иной сборке, то можно решить эту проблему, посоветовав детям источник информации из литературы.

Блок 7. Командная работа может организовываться главным ребёнком в группе. Педагог должен контролировать работу групп и при необходимости помогать в решении проблем с конструированием или написанием программы для робота. Делать это следует с помощью наводящих вопросов и разъяснений, но не делая работу за детей.

Во время командной работы могут возникнуть следующие проблемы. Кто-то из участников группы делает меньше/ не делает какую-либо работу. Здесь стоит провести беседу, как со всей командой, так и с отдельным

ребёнком. Выяснить, какие проблемы имеет группа, и какие действия они считают правильными для её решения. Следует выслушать детей и по возможности дать им самим решить конфликт, или же помочь им в разрешении данной ситуации.

Также стоит отметить, что оценка даётся не только за успехи в выполнении поставленной задачи, но и за слаженность работы команды и за работу каждого отдельного участника.

Блок 8. Проведения соревнования. Кегельринг — это один из видов соревнований в робототехнике. Цель робота — вытолкнуть кегли с ринга за минимальное время. Именно поэтому вид соревнований и называется кегельринг (кегли + ринг). Необходимо заранее подготовить все необходимые материалы.

Проблемы, которые могут возникнуть:

1. Нет кеглей. Заменой кеглей могут стать железные баночки ёмкостью 0.3 или 0.5 л, которые необходимо обернуть/обклеить в ткань, для того, чтобы банка «не скользила» из-за пластмассовых деталей робота.

2. Нет подходящего поля. Если такое всё-таки случилось, то стоит выбрать из тех полей, которые могут частично подойти к соревнованию (не имеющие чёрных элементов по середине). Круг можно создать с помощью обычного чёрного скотча.

3. Спорные ситуации. Для их решения можно привлечь «независимого эксперта», который поможет их решить. Квалификация не важна, т.к. основные проблемы возникают с тем, что кегля была вытолкнута за границу круга.

4. Если у детей возникают технические проблемы, в зависимости от заранее обговорённых правил, детям можно давать выбрать другую программу или же «поправить» неполадки на стороне робота.

Подвести итоги.

Блок 9. Рефлексия.

В данном блоке будет проведён анализ работы команд как внутри групп, так и каждого индивидуально. Можно провести рефлексию, как в устном формате, так и с помощью какого-либо раздаточного материала. Также можно скомбинировать оба формата.

Позволить детям поделиться впечатлениями, узнать, что больше всего понравилось. Узнать о трудностях при работе индивидуально или же в группе. Поинтересоваться о путях решении данных проблем.

Закончить рефлексию стоит собственными словами, подведя итоги, выделив определённых учащихся, сказав о своём мнении по поводу проведения соревнований, сказав, что понравилось, а что хотелось бы улучшить.

Литература:

Материалы в помощь

- 1) Поле, необходимое для соревнований [электронный ресурс]: <https://robot-help.ru/instructions/fields.html>
- 2) Необходимое программное обеспечение для работы с роботами [электронный ресурс]: <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software>
- 3) Множество различных базовых сборок, которые могут помочь детям в выполнении заданий, как в ходе урока, так и при выполнении итогового задания [электронный ресурс]: <https://education.lego.com/en-us/product-resources/mindstorms-ev3/downloads/building-instructions>
- 4) Правила проведения соревнований по кегельрингу [электронный ресурс]: https://myrobot.ru/articles/sport_kegelring_r.php
- 5) Серия книг «РОБОФИШКИ». Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Сборник проектов №2» / сост. Ю. А. Серова. – Лаборатория знаний, 2020 г.
- 6) [электронный ресурс]: <https://robot-help.ru/>
- 7) Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 / автор С.В. Черников – Эксмо, 2017 г.