

Рецензия
на методическую разработку
«Робототехника в условиях дополнительного образования
как средство развития технического творчества учащихся», разработанную
Богуславским Михаилом Викторовичем, педагогом дополнительного образования
муниципального бюджетного учреждения «Центр детского творчества»
муниципального образования г. Новороссийск

Настоящая методическая разработка на тему: «Робототехника в условиях дополнительного образования как средство развития технического творчества учащихся» представляет собой обобщение опыта М.В. Богуславского - педагога дополнительного образования МБУ ДО «ЦДТ» муниципального образования г. Новороссийск.

Актуальность данной работы определяет её практико-ориентированность, указывающая на важность развития технической направленности в учреждениях дополнительного образования.

Большим практическим преимуществом данной методической разработки является описание обучения учащихся с использованием специальных конструкторов, позволяющих охватить практически все возрастные группы учащихся, начиная от младших школьников и заканчивая учащимися старших классов. Данное обстоятельство является крайне важным, так как позволяет сохранить преемственность и поэтапность образовательного процесса.

В структуре методической разработки выделены основные три части:

1.«Основы робототехники и её место в современном образовании»; 2.«Методы обучения, используемые в процессе преподавания робототехники»; 3.«Робототехника - как средство формирования ключевых компетенций (знаний, умений и навыков) у обучающихся»; которые раскрывают особенности организации, воплощения и результативность представленного опыта.

Педагог Богуславский М.В. подробно раскрывает тему об использовании методов обучения: метод проектов, метод портфолио, метод взаимообучения, модульный метод и метод проблемного обучения, которые позволяют развивать познавательные и творческие навыки учащихся при разработке конструкций роботов по заданным функциональным особенностям для решения как социальных, так технических задач, что является актуальным востребованным временем.

Отмечая целостную систему, приобретаемых учащимися, универсальных знаний, умений, навыков, а также опыт самостоятельной деятельности и их личной ответственности, педагог успешно помогает учащимся переходить от пассивного усвоения информации к активному ее поиску, критическому осмыслению, использованию на практике, что свидетельствует о развитии ключевых компетенций, определяющих современное качество содержания образования.

Методическая разработка содержит педагогические, психологические, диагностические организационные условия, необходимые для получения образовательного результата. Автор дает краткое изложение содержания деятельности по реализации основных принципов использования лего-конструкторов и робототехники. Также педагог предлагает список литературы по данной тематике для педагогов и родителей.

Рецензируемая методическая разработка актуальна для системы дополнительного образования, интересна по содержанию и пошагово расписана для

педагогической деятельности, и может быть рекомендована для использования педагогами по робототехнике и леги-конструированию в учреждениях дополнительного образования.

« 24 » 04 2023г.

Рецензент: преподаватель информационных технологий
ФФГБОУВО «Белгородский государственный
технологический университет им. В.Г.Шухова



А.Э.Кужелева

Подпись заверяю:
Директор ФФГБОУВО
«Белгородский
государственный технологический
университет им. В.Г.Шухова



И.В.Чистяков

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ
УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД НОВОРОССИЙСК
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД НОВОРОССИЙСК**

Методическое разработка на тему:

**«РОБОТОТЕХНИКА
В УСЛОВИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
УЧАЩИХСЯ»**



Автор-составитель:
Богуславский Михаил Викторович-
педагог дополнительного образования

Новороссийск, 2023

Содержание

1. Основы робототехники и её место в современном образовании.	3
2. Методы обучения, используемые в процессе преподавания робототехники.	5
3. Робототехника - как средство формирования ключевых компетенций (знаний, умений и навыков) у обучающихся	6
4. Список использованной литературы	9

1. Основы робототехники и её место в современном образовании

Важность развития технической направленности в учреждениях дополнительного образования заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. То есть созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успех нашей страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий.

Человечество остро нуждается в роботах, которые могут без помощи оператора тушить пожары, самостоятельно передвигаться по заранее неизвестной, реальной пересеченной местности, выполнять спасательные операции во время стихийных бедствий, аварий атомных электростанций, в борьбе с терроризмом. Появилась необходимость в мобильных роботах, предназначенных для удовлетворения каждодневных потребностей людей. И уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты обладающие знаниями в этой области. Поэтому, образовательная робототехника приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время.

Обучение детей робототехнике в дополнительном образовании основывается на использовании специальных конструкторов, содержащих программируемое устройство. Наиболее распространённым на данный момент является семейство конструкторов Lego, позволяющих охватить практически все возрастные группы учащихся, начиная от младших школьников и заканчивая учащимися старших классов. Данное обстоятельство является крайне важным, так как позволяет сохранить преемственность и поэтапность образовательного процесса.

Обучение робототехнике в рамках дополнительного образования разделено на три этапа: дети начальной школы, учащиеся среднего звена, и старшеклассники. Для обучения робототехнике младших школьников используется конструктор Lego WeDo (*Приложение 1*), состоящий из стандартных деталей Lego, а также набора датчиков и приводов, подключаемых к USB. В комплекте с данным конструктором поставляется программное обеспечение, содержащее простую, интуитивно понятную среду программирования. Кроме того, вместе с набором поставляется комплект заданий, представляющих из себя 12 отдельных проектов с подробным пошаговым описанием их выполнения. Это позволяет учащемуся самостоятельно собирать и программировать действующие модели, а затем использовать их для выполнения практических задач. Для обучения робототехнике учащихся среднего школьного возраста используется конструктор Lego Mindstorms (*Приложение 2*), так же состоящий из стандартных деталей Lego (планки, оси, колеса, шестерни), сенсоров, двигателей и программируемого блока NXT.

Наличие отдельного программируемого блока в сочетании со средой программирования высокого уровня делает данный набор серьёзным инструментом, позволяющим создавать роботов, решающих достаточно сложные задачи. Важным достоинством Lego Mindstorms является его простота и гибкость. Набор позволяет подобрать необходимые детали практически под любую задачу либо объединить несколько наборов для решения сложных задач. Для обучения робототехнике старшеклассников используется конструктор TETRIX (*Приложение 3*), являющийся основным конструктором международных соревнований FIRST Tech Challenge. Данный конструктор состоит из набора металлических деталей, сенсоров, сервоприводов и программируемого блока NXT. Программирование роботов, собранных из данного набора, осуществляется на языке RobotC.

С педагогической точки зрения, использование подобных наборов имеет ряд важных достоинств. Во-первых, это стимулирование мотивации учащихся к получению знаний. При работе с Lego-конструктором учащийся видит плоды своей работы и имеет возможность применить полученные знания на практике. Кроме того, работа по созданию робота предполагает активную творческую деятельность ребёнка. Это реализуется через решение нестандартных для учащегося задач и большое количество вариантов решения. Во-вторых, это развитие интереса учащихся к технике, программированию и конструированию. Использование подобных конструкторов в образовательном процессе ведет к популяризации профессии инженера, а также прививает учащимся интерес к робототехнике. В-третьих, это формирование навыков программирования, развитие логического и алгоритмического мышления.

Робототехника сегодня активно развивается и реализуется на практике не только в городских условиях на базе МБУ ДО «Центра детского творчества» г. Новороссийск, но и в его сельских клубах по месту жительства. На данный момент наиболее интересной и масштабной программой по подготовке учащихся в области робототехники является программа «Роботех» (*Приложение 4 программы*). В рамках программы организована работа по обучению робототехнике детей и молодёжи в возрасте от 9 до 17 лет. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа обеспечена необходимым оборудованием и учебно-методическими материалами. В течение учебного года учреждением организуются и проводятся соревнования по робототехнике муниципального уровня, а также учащиеся программы технической направленности «Роботех» - активные участники и победители всероссийских робототехнических фестивалей (*Приложение 5 дипломы*).

Резюмируя всё вышесказанное, можно сделать вывод о том, что использование конструкторов Lego Mindstorms, Lego WeDo и TETRIX делает возможным изучение основ робототехники в сегодняшних реалиях, и способствует формированию у учащихся навыков программирования, стимулирует интерес к технике и конструированию, развивает логическое и алгоритмическое мышление учащихся.

2. Методы обучения, используемые в процессе преподавания робототехники

Целесообразными методами, используемыми в процессе реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ «Основы робототехники», «Роботех» для учащихся 9-17 лет являются метод проектов, метод портфолио, метод взаимообучения, модульный метод и метод проблемного обучения. Использование метода проектов позволяет развивать познавательные и творческие навыки учащихся при разработке конструкций роботов по заданным функциональным особенностям для решения каких-либо социальных и технических задач.

Самостоятельная работа над техническим проектом дисциплинирует детей, заставляет мыслить критически и дает возможность каждому учащемуся определить свою роль в команде. Работа над проектом разработки модели робота предполагает два взаимосвязанных направления: конструирование и программирование, таким образом, учащийся имеет возможность самостоятельного выбора сферы деятельности.

Метод взаимообучения своими истоками уходит в коллективный способ обучения. По мнению В. К. Дьяченко (*советский и российский учёный-дидакт, педагог-практик, профессор, новатор, основоположник дидактики как науки об объективных законах организации и исторического развития учебного процесса, родоначальник теории коллективного способа обучения (КСО)*), «обучение есть общение обучающихся и обучаемых». На занятиях по конструированию и программированию роботов метод взаимообучения реализуется учащимися самостоятельно, иногда даже без участия педагога. Разобравшись в решении какой-либо конструкторской задачи, учащиеся с удовольствием делятся своими знаниями с теми, кто испытывает затруднения при решении подобных задач. Таким образом, может сложиться ситуация, в которой учащиеся обучают педагога, что положительно влияет как на самооценку учащихся, так и на отношения с педагогом-наставником.

Под проблемным обучением В. Оконь - *польский учёный, педагог* понимает совокупность таких действий, как организация проблемных ситуаций, формулирование проблем, оказание учащимися необходимой помощи в решении проблем, проверка правильности решений и руководство процессом систематизации и закрепления приобретенных знаний.

Метод проблемного обучения основан на создании проблемной мотивации и требует особого конструирования дидактического содержания материала, который должен быть представлен как цепь проблемных ситуаций. Этот метод позволяет активизировать самостоятельную деятельность учащихся, направленную на разрешение проблемной ситуации, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Практически каждую задачу, решаемую в процессе конструирования и программирования роботов, можно представить в качестве проблемной ситуации. Активизируя творческое и критическое мышление, учащиеся способны оптимизировать собственное решение задачи. На практике в процессе реализации ДОП «Роботех», «Основы робототехники», конструируя и программируя на занятиях роботов, наиболее продуктивным является применение совокупности нескольких методов обучения из вышеописанных *(Приложение 6 открытые занятия, мастер - классы).*

3.Робототехника - как средство формирования ключевых компетенций (знаний, умений и навыков) у обучающихся

Современное образовательное учреждение дополнительного образования формирует целостную систему универсальных знаний, умений, навыков, а также опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся, то есть ключевые компетенции, определяющие современное качество содержания образования. Для педагога это переход от передачи знаний к созданию условий для активного познания и получения учащимися практического опыта. Для учащихся - переход от пассивного усвоения информации к активному ее поиску, критическому осмыслению, использованию на практике.

Основной педагогической проблемой является поиск средств и методов развития образовательных компетенций учащихся, как условие, обеспечивающее качественное усвоение программы. Главными целевыми установками становятся компетенции как результат образования. В настоящее время возросла роль некоторых качеств личности, ранее необязательных для жизни в обществе, таких как: способность быстро ориентироваться в меняющемся мире, осваивать новые профессии и области знаний, умение находить общий язык с людьми самых разных профессий, культур и др. Эти качества получили название ключевых компетенций.

Компетенция - это круг полномочий и прав, предоставляемых законом, уставом или договором конкретному лицу или организации в решении соответствующих вопросов; совокупность определенных знаний, умений и навыков, в которых человек должен быть осведомлен и иметь практический опыт работы.

Компетентность - это умение активно использовать полученные личные и профессиональные знания, умения и навыки в практической деятельности. Компетентностный подход выдвигает на первое место не информированность учащегося, а способность организовывать свою работу. Запомнить и ответить - это накопление знаний; а применить свои знания и умения во вне учебной практической ситуации - это компетентность. Идеи компетентностного подхода достаточно полно раскрыты в исследованиях В. И. Байденко, И. Д. Белоновской, И. А. Зимней, Н. А. Селезневой, Ю. Г. Татура, Н. С. Сахоровой, А. В. Хуторского.

Смысл компетентностного подхода в том, что учащийся должен осознавать постановку самой задачи, оценивать новый опыт, контролировать эффективность

собственных действий. При таком подходе учебная деятельность периодически приобретает исследовательский или практико- преобразовательный характер.

Современные образовательные технологии обеспечивают включение в образовательный процесс специально организованной деятельности учащихся. Этот механизм компетентного подхода хорошо моделируется ведением программы технической направленности по робототехнике.

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов-роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Робототехника - прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Активная вовлеченность детей в конструирование физических объектов, способствует развитию понятийного и речевого аппарата, что в свою очередь, при правильной поддержке со стороны педагога, помогает учащимся лучше вникать в суть вещей и продолжать развиваться.

Развитие *информационных компетенций* – это поиск информации по роботам - андроидам в сети Интернет, изучение найденных образцов моделей и анализ их конструкций;

Коммуникативных компетенций - подготовка сообщения по теме возможной реализации найденных конструкций, внедрения новых элементов, подготовка сообщений отдельных учеников или групп учеников, коллективное обсуждение общего порядка работы при реализации проекта, групповая проектная работа, оценка деятельности каждого ученика.

Учебно-познавательных компетенций - создание модели андроида по известным схемам; программирование действий робота по образцу; исследовательская работа по моделированию конструкции; исследовательская работа по корректированию программ; оформление и защита работы, самостоятельное построение конструкции робота без схем и инструкций; программирование действий робота в зависимости от поставленной цели; демонстрация готовых моделей; проведение состязания между роботами и определение победителей; выявление удачных решений и недостатков конструкций.

Робототехника, представляя собой межпредметный курс, позволяет повысить уровень сформированных у обучающихся ключевых компетенций. Кроме того работа с компьютерами, сборка роботов, проведение экспериментов по исследованию окружающей среды способствуют достижению результатов освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы, как владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем. Такая деятельность способствует достижению значительных результатов по учебным предметам (*Приложение 7 диагностика результатов обучения*).

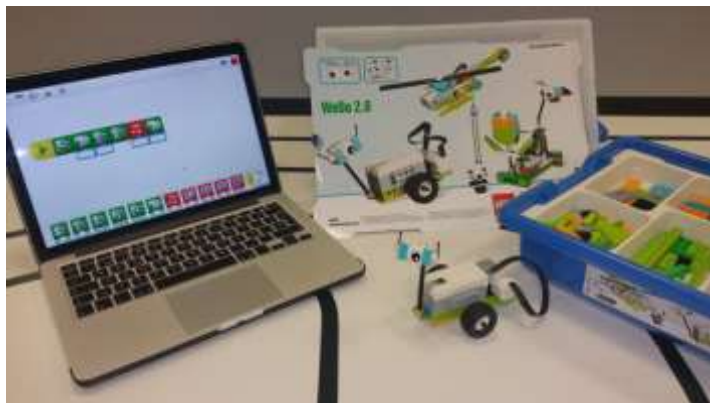
Таким образом, реализация технических направлений становится мощным инструментом синтеза новых знаний и развития инженерного мышления и позволяет реализовать принцип преемственности в подготовке будущих научно-технических специалистов.

Список использованной литературы

1. Вегнер К. А. «Внедрение основ робототехники в современной школе» //Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого.- 2013.-№ 74 (Том 2).-С.17-19
2. Андреев Д. В. «Повышение мотивации к изучению программирования у младших школьников в рамках курса робототехники» /Д. В. Андреев, Е. В. Метелкин // «Педагогическая информатика».- 2015.-№1.-С.40-49.
3. Нетесова О. С. «Методические особенности реализации элективного курса по робототехнике на базе комплекта Lego Mindstorms NST 2.0» [Текст]/ О. С. Нетесова // «Информатика и образование». - 2013. - № 7 - С. 74-76.
4. Абушкин Х.Х., Даданова А. В. «Межпредметные связи в робототехнике как средство формирования ключевых компетенций учащихся» // «Учебный эксперимент в образовании».- 2014.-№ 3.- С.32-35.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложения 1. Конструктор Lego WeDo



Приложение 2. Конструктор Lego Mindstorms



Приложения 3. конструктор TETRIX



4. Программы (*Ссылка на программы*)

ДООП «Основы робототехники»

ДООП «Роботех»

Приложение 6

Конспект открытого занятия по робототехнике на тему: **«Программирование робота LEGO Mindstorms EV3. Циклы»**

*Богуславский Михаил Викторович
педагог дополнительного образования
МБУ ДО «ЦДТ»*

Объединение: «Роботех»

Состав учебной группы: 10 человек: 10 мальчиков, возраст обучающихся 11-12 лет.

Степень сложности: средняя

Тип занятия: изучение и первичное закрепление новых знаний.

Межпредметные связи: информатика, технология, физика, математика.

Форма учебного занятия: комбинированная

Форма обучения: групповая, фронтальная

Цели:

- ознакомление с робототехникой с помощью образовательного набора LEGO Mindstorms EV3 (LEGO Education Mindstorms EV3);
- систематизация знаний по теме «Циклы» (на примере работы Роботов LEGO Mindstorms EV3);
- усвоение понятий исполнитель, алгоритм, циклический алгоритм, свойства циклического алгоритма, дать представление о составлении простейших циклических алгоритмов в среде LEGO Education.
- **В ходе занятия, обучающиеся должны продемонстрировать следующие результаты в виде универсальных учебных действий:**
 - *Регулятивные:*
 - систематизировать и обобщить знания по теме «Алгоритмы» для успешной реализации циклического алгоритма работы собранного робота;
 - Научиться программировать роботов с помощью программы LEGO Education Mindstorms EV3.
 - *Познавательные:*
 - Изучение робототехники, создание собственного робота, умение программировать с помощью программы для LEGO Mindstorms EV3;
 - экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов.
 - *Коммуникативные:* развить коммуникативные умения при работе в группе или команде.

- *Личностные:* развитие памяти и мышления, возможность изучения робототехники на старших курсах.

Оборудование:

мультимедиа проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3 45544 (5 шт.), в набор которого входят 541 элемент, включая USB ЛЕГО-коммутатор, 2 больших сервомотора, датчик ультразвуковой, датчик цвета, датчик касания.

План занятия:

1. Организационный момент (2 мин)
2. Повторение теоретического материала предыдущего занятия (10 мин)
3. Практическая работа: разработка алгоритма для робота (23 мин)
4. Подведение итогов занятия. Рефлексия (3 мин)

Ход занятия:

I. Организационный момент.

Задача данного занятия - познакомить вас с конструктором Lego mindstorms. Научить программировать их под определенные задачи, разобрать с вами базовые решения наиболее распространенных задач.

Группа деталей служит для соединения балок между собой, с блоком и датчиками. Детали, имеющие крестообразное сечение, называются осями (иногда штифтами) и служат для передачи вращения от моторов к колесам и шестерням.

II. Повторение теоретического материала предыдущего занятия

Педагог: Каждый из нас ежедневно использует различные алгоритмы: инструкции, правила, рецепты и т.д. Обычно мы это делаем не задумываясь. Например, вы хорошо знаете, как посадить картофель. Но допустим, нам надо научить этому младшего брата или сестру. Значит, нам придется четко указать действия и порядок их выполнения.

Что это будут за действия и какой их порядок?

Учащиеся составляют правило посадки деревьев.

1. Выкопать ямку.
2. Опустить в ямку картофель.
3. Засыпать ямку с картофелем землей.
4. Полить водой.
5. Перейти дальше.
6. Выкопать ямку.
7. Опустить в ямку картофель.
8. И т.д.

Теперь давайте ответим на следующие вопросы:

1. Чем характеризуется циклический алгоритм?
2. Для чего нужны циклические алгоритмы?
3. Какими свойствами обладают циклические алгоритмы?
4. Как исполнитель реализует циклический алгоритм?

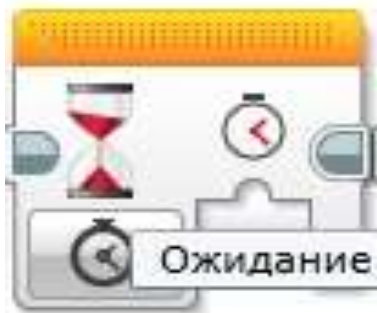
Обучающиеся отвечают на предложенные вопросы, а учитель демонстрирует правильные ответы на слайдах.

III. Практическая работа: разработка циклического алгоритма для робота

Теперь давайте обратимся к нашим роботам (на данном занятии это «трехколесные боты с установленным маркером для рисования на поле», созданные по инструкции), которые мы собирали на прошлом занятии.

Попробуем в специальной программе составить циклический алгоритм, который они будут исполнять с помощью вот таких команд:

Повторение действия или набора действий
(цикл)



Пауза (в секундах)

Задание 1: написать линейный алгоритм, с помощью которого робот будет двигаться по прямой и поворачивать на угол (90 градусов).

Сначала определим, какие команды нам понадобятся, в какую сторону должен крутить мотор, промежуток времени работы мотора и последовательность выполнения команд.

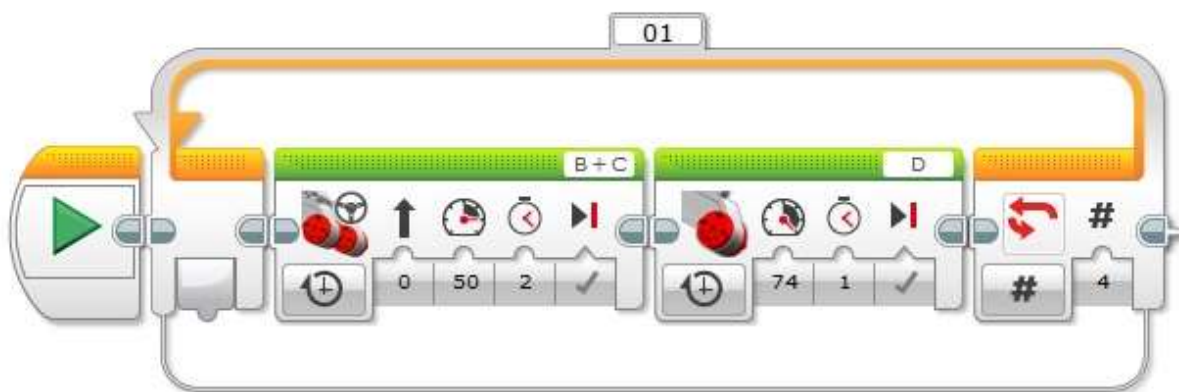
Правильный вариант:



Примечание: время работы мотора в каждом отдельном случае будет разное, в зависимости от требуемого угла поворота подбираются значения работы мотора (время/мощность).

Задание 2: изменить созданный линейный алгоритм на циклический (возможно задать количество повторений цикла).

Правильный вариант:



Примечание: Проанализировать какую геометрическую фигуру нарисует робот маркером на поле. (Будет нарисован квадрат)

Задание 3: изменить алгоритм (изменяя параметры движения вперед, НО! не изменяя угол поворота, и зациклив робота на конечное число повторений тела цикла - 4) и посмотреть какую фигуру будет рисовать робот. Пример:

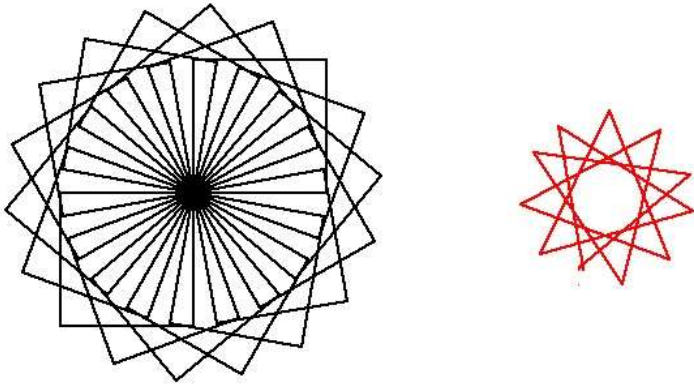


Описание действий: проехать вперед 2 секунды, повернуть на угол 90 градусов, проехать вперед 4 секунды, повернуть на угол 90 градусов. В итоге получится прямоугольник.

Примечание: Проанализировать какую геометрическую фигуру нарисует робот маркером на поле. (Будет нарисован прямоугольник)

Задание 4: изменить алгоритм на свое усмотрение (изменяя параметры движения вперед и изменяя угол поворота, и зациклив робота на бесконечное число повторений тела цикла) и посмотреть какие фигуры будет рисовать робот. Поговорить с ребятами о термине «геометрический узор». Например:





Проанализировать получившиеся фигуры. Обратит внимание на алгоритм для каждой из них. Скорее всего, у каждой группы учеников получится какой-то свой узор.

IV. Подведение итогов урока. Рефлексия.

Итак, ребята, давайте подведем итоги нашей работы.

- Какой вид алгоритмов мы с вами сегодня рассмотрели на практике?
- Какими свойствами обладает циклический алгоритм?
- Какие задачи можно реализовывать с помощью циклических алгоритмов?

Список использованного УМК:

1. Инструкция для работы с комплектом LEGO Mindstorms EV3 45544.
2. Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие. – М. Издательство «Перо», 2014 г.
3. Программа LabView для комплектов Lego EV3 45544.
4. Интернет-ресурсы.

Соревнование роботов «Кегельринг»с использованием конструктора LegoMindstorms EV3»

Цель: Проведение соревнований и закрепление полученных знаний, умений и навыков работы по разделу «Робототехника EV3».

Кейс: Твоя задача познакомиться с соревнованиями «Кегельринг» - условиями проведения соревнований. Сконструировать и запрограммировать робота размером 20x20x20см, который с помощью ультразвукового датчика и датчика цвета за короткий промежуток времени вытолкнет 8 кеглей за пределы ринга диаметром 1 метр, ширина каймы ринга 5 см.

Структура Занятия

№ шага	Название шага	Время (минут)
1	Организационный момент Разделение на команды-пары	2
2	Знакомство с соревнованиями «Кегельринг» - условия проведения соревнований, демонстрация презентации. Получение технического задания, обсуждение в группах, генерация идей при конструировании	8
3	Выполнение практического задания - конструирование робота с применением датчиков	25
4	Программирование робота. Итоговый контроль - проверка программы робота, регулировка модели	30
5	Проведение соревнований - выступление команд с изготовленными и запрограммированными роботами	15
6	Подведение итогов. Рефлексия	5
7	Разбор роботов, уборка на рабочих столах	5

Компетенции педагога:

- Базовые навыки проведения соревнования роботов «Кегельринг».
- Базовые знания среды программирования LEGO® MINDSTORMS® Education EV3.

Входные компетенции ученика:

- Креативное мышление.
- Знания базовых методов конструирования и моделирования.
- Знания базовых принципов программирования роботов с датчиками.
- Знание правил техники безопасности.

Количество учеников: 12 человек.

Возраст: 11-13 лет.

Выходные компетенции:

- Логическое мышление.
- Умение работать в команде.
- Навыки участия в соревновании.
- Базовые понятия принципов программирования, моделирования и конструирования.
- Навыки работы с инструментами среды программирования LEGO® MINDSTORMS® Education EV3.

Оборудование для работы:

- Десять персональных компьютеров, подключенных к Интернету, с программами LEGO® MINDSTORMS® Education EV3.
- Базовый набор Lego EV3.
- Поле – ринг белого цвета, со стартовой зоной в центре, с отметками местоположений 8 кегель для выталкивания за ограниченную чёрную кайму.
- Мультиборд - Интерактивная доска.
- Секундомер.
- Ксероксная бумага А4, фломастеры.

Форма занятия: соревнование.

Тип занятия: закрепление знаний, умений и навыков.

Сценарий:

1. Организационный момент

Дается пояснение, что изучали учащиеся в течение раздела: «Робототехника» по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Квантолабиринт».

Это направление знакомит с учебными конструкторами LEGO® MINDSTORMS® Education EV3, которые приглашают детей в увлекательный мир роботов, открывая научные знания из электроники, механики и программирования, углубляя их, создавая условия для дифференциации и индивидуализации обучения.

Сегодня мы проведём соревнования роботов «Кегельринг - Квадро», в течение занятия вам нужно будет вспомнить все, чему вы учились, работая с инструментами среды программирования LEGO® MINDSTORMS® Education EV3.

В конце соревнований подсчитывается общее количество набранных баллов командами и выявляется победитель.

Группы делятся на команды (по 2 ребенка + 1 - 2 родителя). Родители придумывают название команды, которое заносится в турнирную таблицу.

Родителям на занятии отводится большая роль, их задачи:

1. Придумать названия, девиз и эмблему командам ребят.
2. Следить за временем при сборке и (20 минут).
3. Записать в маршрутный лист количество вытолкнутых кегель за пределы ринга и время заезда по секундомеру.
4. Фиксировать результаты в турнирной таблице на экране.
5. Распределить данные задачи между собой в команде.

2. Знакомство с соревнованиями «Кегельринг»

Цель состязания - вытолкнуть белые кегли за пределы линии круга - ринга.

Условия состязания роботов:

1. За наиболее короткое время робот, не выходя за пределы круга, очерчивающего ринг, должен вытолкнуть расположенные в нем кегли.
2. На очистку ринга от кеглей дается 3 минуты.
3. Если робот полностью выйдет за линию круга более чем на 5 секунд, попытка не засчитывается.
4. Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов, кеглей или ринга.
5. Размеры робота 20х20 см.
6. Робот должен быть автономным. Высота и вес робота не ограничены.
7. Во время соревнования размеры робота должны оставаться неизменными и не должны выходить за пределы 20х20.
8. Робот не должен иметь никаких приспособлений для выталкивания кеглей (механических, пневматических, вибрационных, акустических), т.е. робот должен выталкивать кегли исключительно своим корпусом.
9. Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на корпусе робота для сбора кеглей.

3. Практическое задание - конструирование робота

После получения кейса группы приступают к анализу исходных данных, обсуждению по конструированию и моделированию робота.

Выполнение задания включает в себя несколько последовательных процессов:

Раздаются инструкции на каждую команду. Ребята начинают собирать роботов в нужной конфигурации, ориентируясь на маршрутную карту, задания которые необходимо выполнить с применением датчиков;

В процессе выполнения кейса мы будем работать над HARDи SOFT компетенциями:

SOFTSKILLS

Креативное мышление

Логическое мышление

Командная работа

Навык публичных заездов

HARDSKILLS

Дизайн-проектирование робота

Моделирование

Представление команды

Необходимо отметить несколько важных моментов:

Нужно наладить работу в команде и внимательно следить за временем.

4. Программирование робота. Итоговый контроль

Ребята приступают к программированию собранных роботов писать и отлаживать программу для соревнования «Кегельринг».

5. Проведение соревнований - выступление команд с изготовленными и запрограммированными роботами

На данном этапе выступление команд с изготовленными и запрограммированными роботами по прохождению раунда. Определяется жеребьёвкой, в каком порядке команды будут представлять свои работы, выполнение заезда.

Выбирается представитель группы для демонстрации заезда робота на время.

На выполнение каждой миссии команде дается 3 попытки, если робот не справляется с 1-ой попытки, то робот ставится на исходную позицию.

6. Подведение итогов. Рефлексия

Работу завершает рефлексия группы на тему занятия - соревнование и организацию работы. Подводятся итоги турнирной таблицы, и выявляется команда победитель соревнования роботов «Кегельринг».

Родители ставят баллы, после выступления всех команд – подводим результаты, проводим рефлексию: что получилось, какие возникли затруднения, над чем нужно поработать.

7. Разбор роботов, уборка на рабочих местах

После подведения итогов разобрать изготовленных роботов, убрать конструкторы на стеллаж, выключить программу LEGO® MINDSTORMS® Education EV3, привести рабочие места в порядок.

Приложение 1.**Турнирная таблица**

Критерий	Команда	Команда	Команда	Команда	Команда
	1	2	3	4	5
Время при сборке 20 мин. (1 балл)					
В работе присутствуют датчики (3 балл)					
Программирование с двумя датчиками (1 датчик-1 балл)					
Количество кегель выдвинутых за пределы ринга (1 кегля – 1 балл)					
Выполнение задания полностью					
Командная работа (1 балл)					
ИТОГО:					

Приложение 2. Материал раздаточный

Составные части работа:

- 2 больших мотора
- Ультразвуковой датчик
- Датчик цвета

Возможные риски:

1. ребята могут забыть, как программируется тот или иной датчик – для этого есть раздатка, которая им поможет вспомнить это
2. возможно такое, что датчик перестанут корректно работать – для этого есть запасные датчики, либо упрощение задания для всех ребят
3. разряженные аккумуляторы – подготовка к занятию запасных заряженных аккумуляторов
4. не придут родители, а они задействованы как жюри – в этом случае роль жюри переходит преподавателю.

Диагностическая карта для учащихся по ДОП «Роботех». Методика Е.В. Фешиной

Ф.И. ребенка	Называет все детали конструктора	Строит более сложные постройки	Строит по инструкции педагога	Строит по творческому замыслу	Работает в команде	Использует предметы-заменители	Работа над проектами	Уровень усвоения программы

Итого:

минимальный уровень _____ %;

базовый уровень _____ % ;

повышенный уровень _____ %.

Минимальный уровень -1 балл;

Базовый уровень - 2 балла;

Повышенный уровень - 3 балла.

Критерии оценки:

М (минимальный уровень) – не называет все детали конструкторов, строит постройки по образцу, по инструкции педагога, по творческому замыслу, работает в подгруппе, использует предметы-заменители.

Б (базовый уровень) - называет все детали конструкторов, строит сложные постройки по образцу, по инструкции педагога, по творческому замыслу, работает в команде под руководством педагога, использует предметы-заменители, работа над проектами с родителями.

П (повышенный уровень) -называет все детали конструкторов, строит более сложные постройки по образцу, по инструкции педагога, по творческому замыслу, работает в команде, является лидером, использует предметы-заменители, работа над проектами.

**Диагностика уровня знаний и умений по LEGO конструированию и робототехнике у учащихся по ДОП «Основы роботехники»
(по методике Т.В. Фёдоровой)**

Критерии оценки:

1.	Называет детали конструктора (плоские и объемные).
2.	Способы соединения деталей (неподвижное и подвижное)
3.	Строит по образцу
4.	Строит по инструкции педагога
5.	Строит по замыслу, преобразует постройку
6.	Работает в команде
7.	Создает программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов
8.	Может рассказать о своем замысле, описать ожидаемый результат, назвать способы конструирования модели, продемонстрировать ее технические возможности

Оценка результатов:

3 балла - умение ярко выражено;

2 балл - ребенок допускает ошибки;

1 баллов - умение не проявляется.

Уровневые показатели диагностики:

Повышенный (24-16 баллов):

Ребенок конструирует постройку, используя образец, схему, действует самостоятельно и практически без ошибок в размещении элементов конструкции относительно друг друга, воспроизводит конструкцию правильно по образцу, схеме. Самостоятельно разрабатывает замысел в разных его звеньях (название предмета, его назначение, особенности строения), создает развернутые замыслы конструкции, может рассказать о своем замысле, описать ожидаемый результат, назвать некоторые из возможных способов конструирования. Под руководством педагога создает элементарные программы для робототехнических средств, при помощи специализированных визуальных конструкторов.

Способен продемонстрировать технические возможности модели, обыграть постройку. Умеет работать в команде

Базовый (16-10 баллов):

Ребенок делает незначительные ошибки при работе по образцу, схеме, правильно выбирает детали, но требуется помощь при определении их в пространственном расположении, но самостоятельно «путем проб и ошибок» исправляет их. Конструируя по замыслу, ребенок определяет заранее тему постройки. Конструкцию, способ ее построения находит путем практических проб, требуется помощь взрослого. Способы конструктивного решения находит в результате практических поисков. Может создать условную символическую конструкцию, но затрудняется в объяснении ее особенностей. Создание элементарных компьютерных программ

для робототехнических средств вызывает значительные затруднения. Проявляет стремление работать в команде.

Минимальный(1 – 8 баллов):

Ребенок не умеет правильно «читать» схему, ошибается в выборе деталей и их расположении относительно друг друга. Допускает ошибки в выборе и расположении деталей в постройке, готовая постройка не имеет четких контуров. Требуется постоянная помощь взрослого. Замысел у ребенка неустойчивый, тема меняется в процессе практических действий с деталями. Создаваемые конструкции нечетки по содержанию. Объяснить их смысл и способ построения ребенок не может. Проявляется неустойчивость замысла

– ребенок начинает создавать один объект, а получается совсем иной и довольствуется этим. Нечеткость представлений о последовательности действий и неумение их планировать. Объяснить способ построения ребенок не может. Не проявляет интереса работе в команде.

