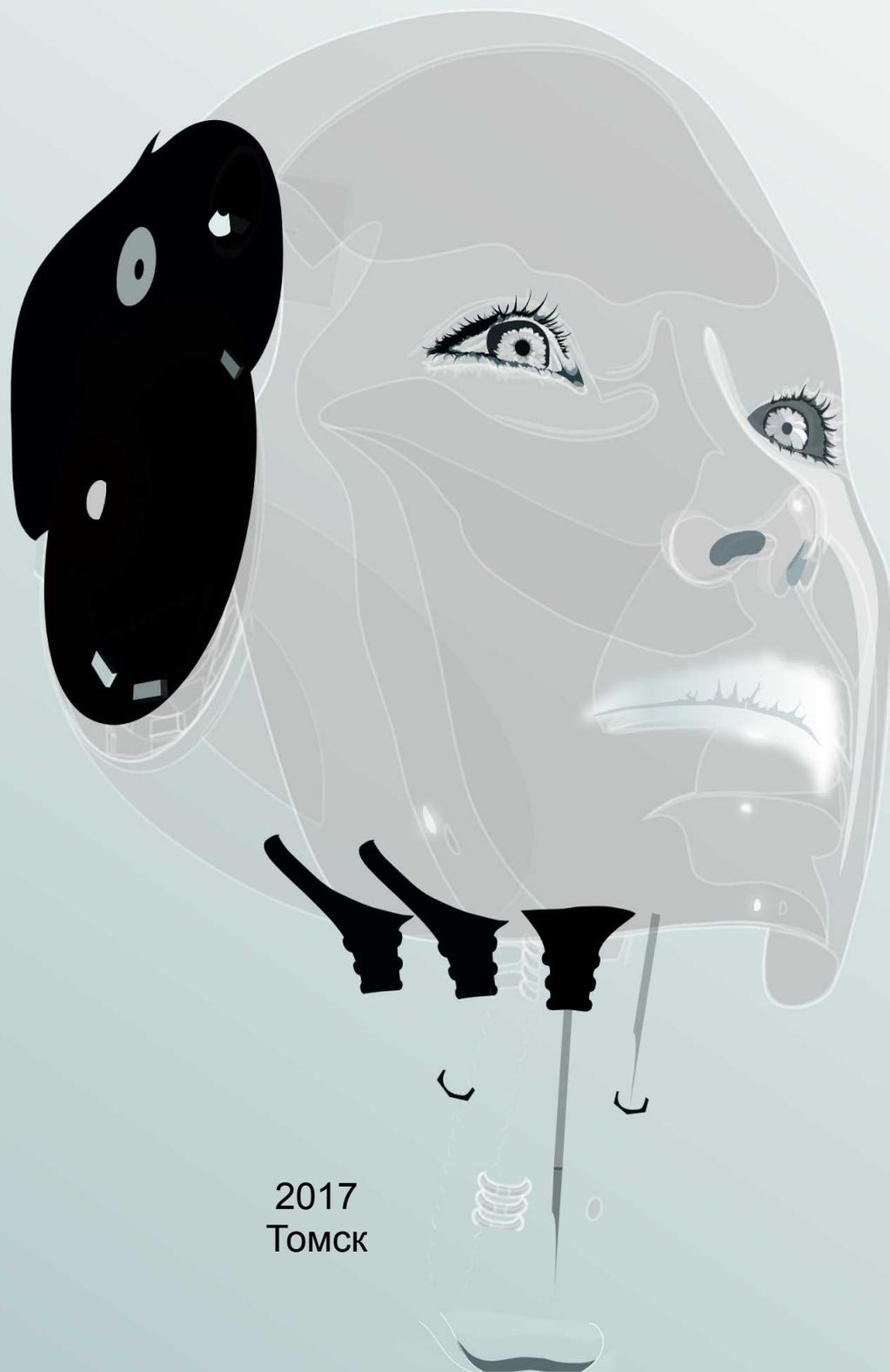


Ассоциация инженерного образования детей
Томский физико-технический лицей

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКЕ

Сборник 1



2017
ТОМСК

УДК 373.62:621.865:004
ББК 74.26:32.816

Методические рекомендации по образовательной робототехнике. Сборник 1. /Ассоциация инженерного образования детей; Томский физико-технический лицей. - Томск: Изд-во Томского физико-технического лицея, 2017. - 89 с.

Сборник предназначен для обобщения и распространения лучшего педагогического опыта по образовательной робототехнике в помощь педагогам образовательных организаций, специалистам муниципальных органов управления образования, курирующим вопросы работы с одарёнными детьми, руководителям и специалистам региональных и межмуниципальных центров по работе с одаренными детьми.

УДК 373.62:621.865:004
ББК 74.26:32.816

© Ассоциация инженерного образования детей, 2017
© Томский физико-технический лицей, 2017

Оглавление

| | |
|--|----|
| ПОДГОТОВКА К СОРЕВНОВАНИЯМ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ «УГЛЕРОДНАЯ НЕЙТРАЛЬНОСТЬ» Д.С. Матвеев..... | 4 |
| МОДУЛЬ «МИКРОЭЛЕКТРОНИКА» В ПРЕДМЕТЕ «ТЕХНОЛОГИЯ» Д.И.Ример | 16 |
| КУРС ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ О.С. Нетесова..... | 22 |
| КОЛЛЕКТИВНАЯ МЫСЛЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СФЕРЕ ИНЖЕНЕРНОГО ТВОРЧЕСТВА У ШКОЛЬНИКОВ М. С. Пушкарев..... | 37 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИКЛА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ С.В. Салопова | 42 |
| ЗАВЕРШЁННАЯ СИСТЕМА УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ТЕМЕ: «ФУТБОЛЬНЫЙ МАТЧ» Е.В. Булатова..... | 52 |

ПОДГОТОВКА К СОРЕВНОВАНИЯМ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ «УГЛЕРОДНАЯ НЕЙТРАЛЬНОСТЬ»

Д.С. Матвеев

Томская область, с. Каргасок, МБОУ «Каргасокская СОШ №2», заместитель директора по УВР

В данной статье рассмотрены этапы подготовки команды школьников к соревнованиям по регламенту всемирной робототехнической олимпиады «Углеродная нейтральность». Проанализированы все задания регламента и построена цепочка задач, последовательное решение которых позволит участникам на практике закрепить теоретические знания в области алгоритмизации и программирования. Приведены подробные описания механизмов и алгоритмов, позволяющих построить робота, способного полностью выполнить все задания регламента. Статья рассчитана на читателя знакомого с робототехникой и основными алгоритмическими структурами.

Введение

Всемирная олимпиада роботов (англ. World Robot Olympiad, WRO) – это соревнования для школьников в возрасте от 10 до 21 лет, которые проводятся с 2004 года и с каждым годом завоёвывают всё большую популярность. Всероссийский этап состязаний традиционно проводится в конце июня в городе Иннополис, и собирает огромное количество мальчишек и девчонок со всей страны. Для того чтобы попасть на соревнования такого уровня требуется пройти жесткий отбор, и показать хорошие результаты на региональном этапе.

Правила регламента

Традиционно в начале февраля становятся известны правила соревнований и печатаются специальные поля на баннерной ткани, на которых роботы будут выполнять задание. Но можно начинать подготовку и не дожидаясь распечатанных полей, для этого достаточно нанести черную изоляционную ленту на белый лист сэндвич-панели в точности как в техническом задании и выполнять некоторые элементы задания.

Правила регламента 2017-го года «Углеродная нейтральность» в общем виде звучат следующим образом: требуется сконструировать и запрограммировать автономного робота, который сможет распознать цвета индикаторов (кубиков) в зоне индикаторов влияния, отвезти не белые (цветные) кубики в зону финиша, солнечные панели в зону

установки солнечных панелей, а деревья расставить по зонам посадки в соответствии с цветами индикаторов. При этом робот не должен смещать цветные стены вокруг зон и должен финишировать в зоне финиша.¹



Рис. 1. Поле к регламенту "Углеродная нейтральность"

За выполнение каждого задания начисляется определённое количество баллов (таблица 1).

Таблица 1.

Таблица начисления баллов

| Задачи | Баллов за каждую | Всего |
|---|------------------|------------|
| Дерево верно размещено в правильной Зоне посадки | 50 | 200 |
| Дерево верно размещено в неправильной Зоне посадки. | 10 | 40 |
| Солнечная панель верно размещена. | 50 | 100 |
| Не белый Индикатор находится в Зоне финиша | 25 | 100 |
| Белый Индикатор находится на исходном месте | 5 | 10 |
| Робот финиширует полностью в Зоне финиша | | 20 |
| Стена сломана или смещена за пределы своего исходного местоположения. | -5 | -20 |
| Максимальный балл | | 430 |

¹Полный текст правил доступен на сайте организатора - <http://robolymp.ru/season-2017/rules-and-regulations/pravila-sredney-v-g-osnovnoy-kategorii/>

Так же правилами на робота накладывается ряд ограничений, а именно размеры робота на старте не должны превышать 25 x 25 x 25 сантиметров, в конструкции робота разрешается использовать только детали марки Lego и только один микроконтроллер (NXT или EV3).

Таким образом, каждый участник должен собрать робота, способного выполнить все задания, и при этом укладываться в описанные ограничения.

Разработка алгоритма

Внимательно изучив правила и рассмотрев поле (рисунок 1), можно составить общую последовательность выполнения роботом задания, стараясь минимизировать передвижения робота по полю:

1. Начиная из зоны старта робот первым делом должен последовательно распознать цвета индикаторов влияния, так как эта зона расположена ближе всего к старту, и одновременно захватить все цветные кубики, сохранив в памяти микроконтроллера последовательность их расстановки.
2. Из зоны индикаторов влияния робот должен ехать в зону склада и, взяв солнечные панели, отвезти их в зону установки солнечных панелей.
3. Робот должен распознать цвет каждого дерева и в соответствии с цветами кубиков, отвезти его в нужную зону посадки.
4. Когда все 4 дерева будут размещены в зонах посадки, робот должен финишировать в зоне финиша.

Рассмотрев общий алгоритм робота следует разделить его на последовательность задач, начиная от самой простой задачи к самой сложной. И давать эти задачи обучающимся последовательно, постепенно переходя от простого к сложному. Задача сканирования кубиков и сохранения их цветов в памяти достаточно сложная и на начальном этапе не принесёт участникам никаких баллов, следовательно, лучше начать с более простой задачи перевозки солнечных панелей, за решение которой участники получают 100 баллов. Проанализировав таким образом весь алгоритм, составляем последовательность задач для обучающихся:

1. Сборка робота, способного перемещаться по чёрной линии и распознавать перекрёстки.
2. Добавление к роботу захвата для перемещения солнечных панелей и реализация

алгоритма их перевозки в зону установки солнечных панелей.

3. Добавление механизма для захвата и перемещения кубиков
4. Распознавание цвета кубиков и захват только цветных, оставляя белые на месте
5. Сохранение цветов кубиков в памяти контроллера, создание функции поиска нужного цвета в массиве и определения нужной зоны посадки.
6. Реализация алгоритма перемещения деревьев в зависимости от цвета индикатора.

Выполняя задачи последовательно, не думая какая задача будет следующей, обучающимся придётся многократно менять конструкцию своего робота, добавляя в него новые детали, механизмы, датчики, и, следовательно, менять уже написанную программу, что позволит им запомнить команды и усвоить алгоритмы.

Решение поставленных задач

Задача №1. Перемещение по линии до перекрёстка

Для перемещения по линии можно использовать любой известный обучающимся алгоритм с одним датчиком, в зависимости от их возраста и умений. Стоит учесть, что, используя алгоритм на двух датчиках, нам может не хватить датчиков для решения следующих задач.

Алгоритм движения вдоль линии на пропорциональном регуляторе приведён на рисунке 2.

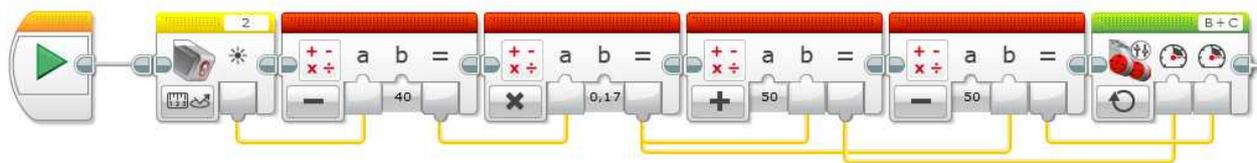


Рис. 2. Алгоритм «по линии» на пропорциональном регуляторе

Первый блок, представленной на рисунке программы, снимает показания яркости отражённого света с датчика, подключенного к порту №2 и подаёт их на математический блок, где из них вычитается число 40 (граница между черным и белым цветом). Получившееся значение отклонения умножается на коэффициент пропорциональности, который подбирается опытным путём, затем полученное значение добавляется к мощности мотора В и вычитается из мощности мотора С. Выполняя данный алгоритм многократно в цикле мы получим движение робота по краю чёрной линии. Для удобства этот алгоритм можно выделить и с помощью инструмента «Конструктор Моего Блока»

объединить в один блок с именем «po_linii» и вызывать его там, где это необходимо.

Чтобы реализовать алгоритм движения по линии до перекрёстка, следует разместить второй датчик таким образом, чтобы во время движения робота по линии он находился над белым полем, а подъезжая к перекрёстку над чёрной линией пересечения (рисунок 3).

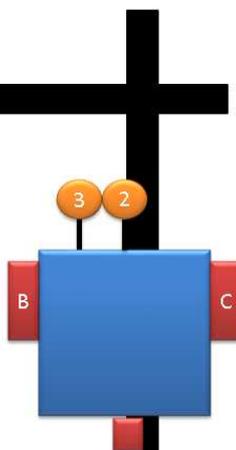


Рис. 3. Размещение датчиков на роботе

Теперь алгоритм «po_linii» следует вызывать в цикле до тех пор, пока на датчике, подключенном к порту №3, яркость отражённого света не станет меньше границы между черным и белым цветом на этом участке трассы (рисунок 4).

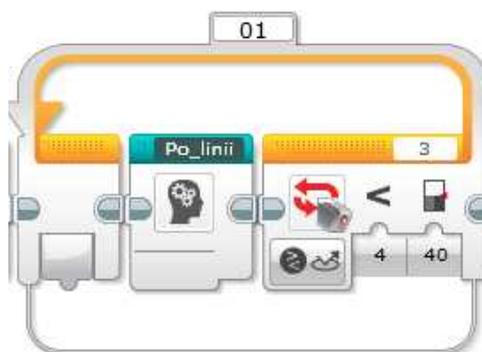


Рис. 4. Алгоритм движения по линии до перекрёстка

Задача №2. Перевозка солнечных панелей

Для перевозки солнечных панелей нужно сконструировать механизм, способный схватить и поднять солнечную панель над поверхностью поля, так как зона установки солнечных панелей обрамлена «стеной», за смещение которой будут начислены штрафные баллы.

Один из вариантов таких захватов представлен на рисунке 5.



Рис. 5. Механизм захвата солнечных панелей и деревьев

Алгоритм перевозки солнечных панелей достаточно прост:

1. Доехать до солнечной панели
2. Захватить солнечную панель
3. Доехать до зоны установки солнечных панелей
4. Поставить панель

С целью экономии времени следует рассмотреть возможность перевозки одновременно двух панелей, для этого нужно слегка удлинить захват, чтобы на нём могли разместиться сразу две панели.

Примерная схема робота с захватом представлена на рисунке 6.

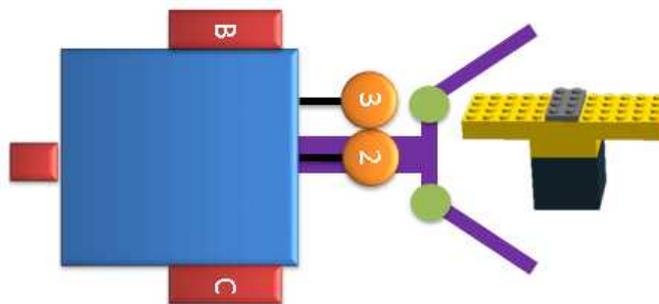


Рис. 6. Схема робота с захватом

Траектория движения к зоне установки солнечных панелей представлена на рисунке 7.

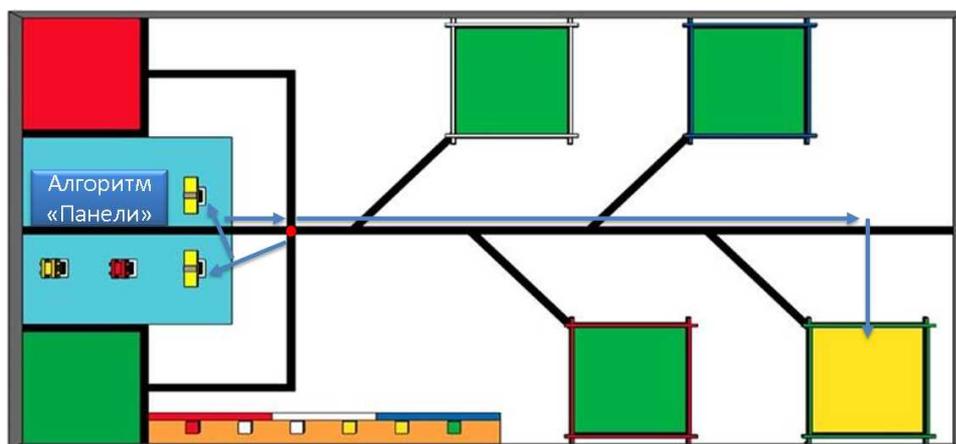


Рис. 7. Траектория доставки солнечных панелей

При движении по прямой от перекрёстка до зоны можно использовать цикл по времени, подобрав значение времени в секундах (рисунок 8 справа) или использовать энкодер одного из моторов (рисунок 8 слева) и подобрать количество оборотов мотора.

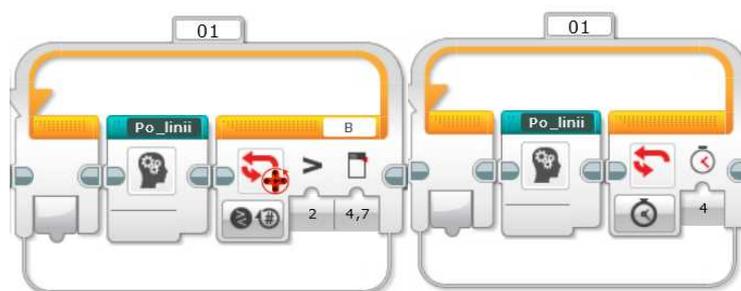


Рис. 8. Цикл с энкодером мотора (слева) и по времени (справа)

Реализовав алгоритм доставки обеих солнечных панелей, робот получит 100 баллов.

Задача №3. Захват кубиков

На начальном этапе обучающимся может быть поставлена задача перемещения всех кубиков в зону финиша, её можно выполнять как до, так и после доставки солнечных панелей. Так как зона финиша, куда доставляются кубики, не ограждена «стеной», то нет необходимости поднимать их над поверхностью, а можно просто загрузить под робота (рисунок 9).

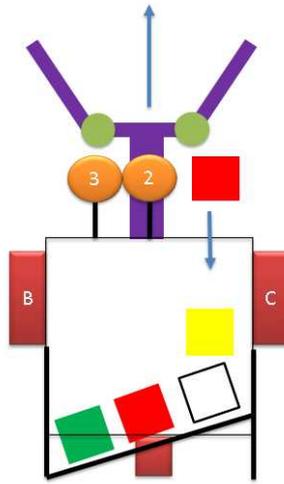


Рис. 9. Схема робота с захватом для кубиков

Доставив все кубики в зону финиша, робот заработает ещё 100 баллов.

Задача №4. Захват только цветных кубиков

Если робот захватит не все кубики, а только цветные, оставив два белых кубика на месте, то получит еще 10 баллов. Для этого необходимо добавить ещё один датчик цвета, который будет располагаться над кубиками во время движения робота. Так же необходимо разместить небольшой захват, который будет заталкивать кубик под робота если он цветной (красный, желтый или зеленый) и пропускать его если он белый. Примерная схема робота размещена на рисунке 10. На рисунке цифрой 1 отмечен датчик, распознающий цвета кубиков, а буквой D – мотор, захватывающий цветные кубики.

Робот, двигаясь вперёд вдоль стены, наезжает датчиком №1 на кубик, и, определив его цвет, либо проезжает дальше, если это белый кубик, либо захватывает его мотором D, если кубик цветной. Затем едет к следующему кубику.

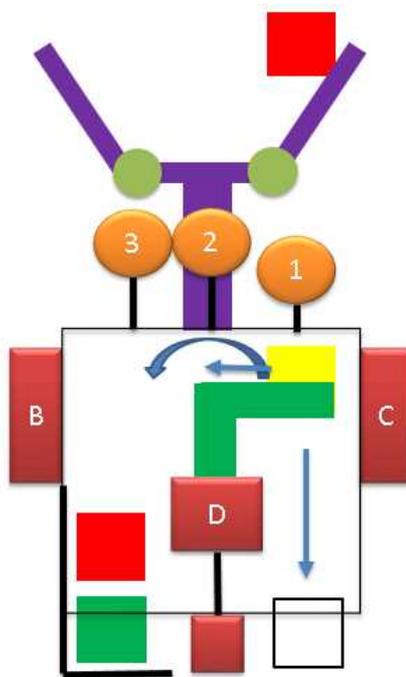


Рис. 10. Схема работа с механизмом для захвата цветных кубиков

Программа, реализующая захват цветных кубиков представлена на рисунке 11.

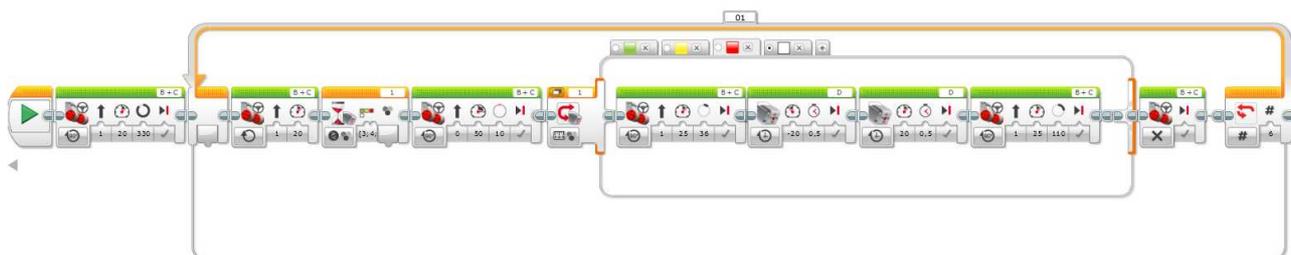


Рис. 11. Программа захвата цветных кубиков

Задача №5. Сохранение цветов в память и поиск нужного цвета

Для сохранения в памяти микроконтроллера кодов цветов кубиков удобно использовать запись их в файл. В файле удобно смотреть какие цвета в него сохранились и правильно ли они были распознаны. Для этого в программу (рисунок 11) следует добавить блоки записи в файл «Color.rtf» после определения цвета кубика внутри переключателя. Для зеленого цвета записывается цифра 3, для желтого - 4, для красного – 5, а для белого – 6.

После этого можно тестировать работа и смотреть, какие цифры записались в файл, если распознавание происходит некорректно, то следует либо менять положение датчика, либо заменить его.

После захвата и сканирования дерева потребуется делать поиск сканированного цвета в файле и определение в какую зону нужно отвозить дерево. Для выполнения

поиска удобнее использовать массив, а для этого нужно выполнить чтение данных из файла и запись их в массив. Программа чтения данных из файла и запись их в массив представлена на рисунке 12.

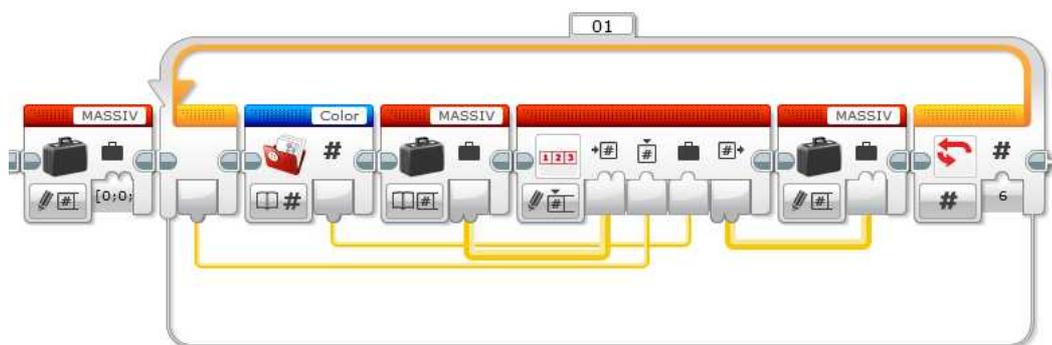


Рис. 12. Запись данных в массив

Теперь, когда данные находятся в массиве, можно приступить к написанию функции поиска определенного цвета в массиве (рисунок 13) и определения в какую зону нужно отвезти дерево (рисунок 14).

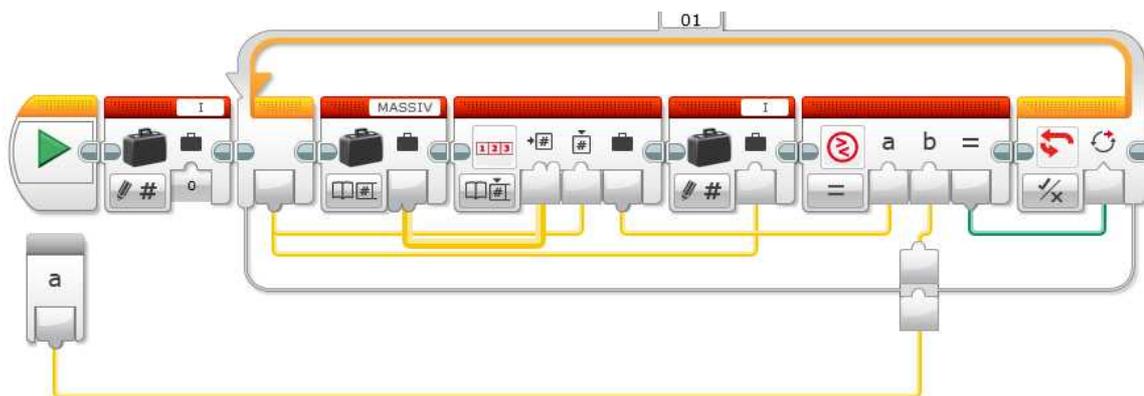


Рис. 13. Поиск цвета в массиве

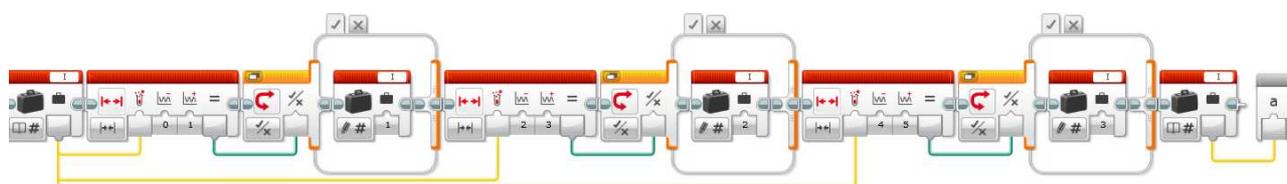


Рис. 14. Определение зоны посадки по индексу массива

Также следует после нахождения нужного цвета заменить код этого цвета в массиве на 0, чтобы в дальнейшем он не участвовал в поиске. Иначе может получиться, что два дерева одного цвета будут отвезены в одну и ту же зону.

Входным параметром реализованной функции «poisk_cveta» является номер цвета дерева, а выходным параметром номер зоны посадки.

Задача №6. Доставка деревьев в зоны посадки

Далее необходимо разместить датчик цвета таким образом, чтобы он мог распознавать цвет захватываемого дерева и передавать эти данные в функцию «poisk_cveta».

Для реализации доставки деревьев необходимо составить 4 отдельных блока в каждом из которых будет перемещение робота от перекрёстка к дереву, его захват и возвращение к перекрёстку («Захват 1-го дерева», 2-го и т.д.). А также 3 отдельных блока по доставке деревьев от перекрёстка к зонам посадки («go_to_1», «go_to_2», «go_to_3»).

После того как первое дерево захвачено, распознаётся его цвет, функцией «poisk_cveta» определяется в какую зону его нужно везти, и с помощью переключателя выполняется нужный блок по доставке дерева в нужную зону.

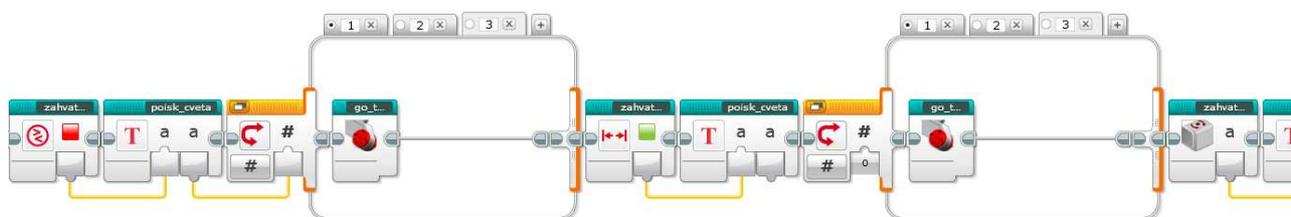


Рис. 15. Программа доставки деревьев

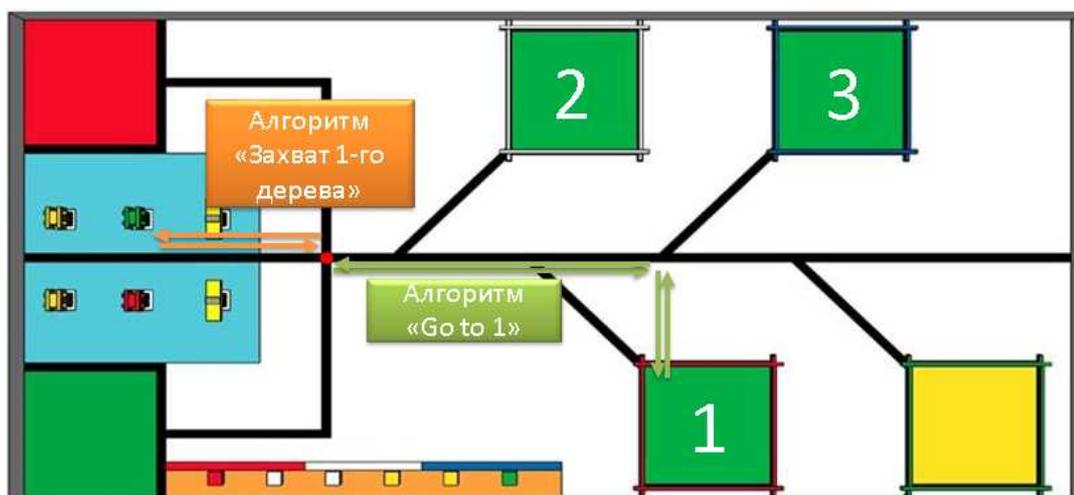


Рис. 16. Траектория доставки деревьев

После того как все деревья доставлены, добавляется траектория следования робота в зону финиша.

Список литературы

1. Правила состязания «Углеродная нейтральность» [Электронный ресурс], URL: <http://robolymp.ru/season-2017/rules-and-regulations/pravila-sredney-v-g-osnovnoy-kategorii/> (дата обращения 20.08.2017)
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Санкт-Петербург: изд-во «Наука», 2013. 319 с.

МОДУЛЬ «МИКРОЭЛЕКТРОНИКА» В ПРЕДМЕТЕ «ТЕХНОЛОГИЯ»

Д.И.Ример

г. Томск, ОГБОУ «Томский физико-технический лицей»

Педагог доп. образования

С. В. Косаченко,

г. Томск, ОГБОУ «Томский физико-технический лицей»

Заместитель директора по ИТ

Аннотация

В данной статье рассматривается модуль «Микроэлектроника» в рамках предмета «Технология» для учеников 7 классов. Представлена организация внедрения занятий в учебный план. Рассмотрены планируемые результаты при освоении предмета «Технология» в 7 классе. Приведен сценарий урока по теме «Металлы, диэлектрики и полупроводники. Полупроводниковые приборы». Представлена структура проекта «Пульсар», для закрепления знаний о принципе работы биполярного транзистора.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИЯ, МИКРОЭЛЕКТРОНИКА, ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ, ARDUINO IDE.

Микроэлектроника в школе приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Учащиеся вовлечены в учебный процесс создания схем, проектирования и программирования различных устройств на базе микроконтроллеров и ежегодно участвуют в конкурсах, олимпиадах и конференциях.

В основе содержания данной программы лежит концепция инженерного образования на основе интеллектуальной и творческой деятельности. Программа разработана в соответствии с основной образовательной программой основного общего образования и удовлетворяет требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) [1].

Учащимся предлагается образовательный комплекс с взаимосвязью теоретических и практических уроков как групповых, так и индивидуальных объёмом в 68 учебных часа. Эти часы желательно проводить как сдвоенные уроки, так как существует прочная связь теоретического материала с практическими работами.

Теоретический курс – познавательный, курс изучения базовых основ элементов электротехники и микроэлектроники, составления базовых программ и простых схем под управлением микроконтроллера Arduino.

Практический курс – курс углубленного изучения и освоения микроэлектроники на основе микроконтроллера Arduino; усвоение знаний, умений, навыков на уровне практического и творческого применения.

По завершении учебного курса обучающийся:

- называет и характеризует актуальные и перспективные технологии в области электротехники и микроэлектроники, характеризует профессии в этих областях;
- перечисляет, характеризует и распознает радио-технические элементы и устройства;
- объясняет понятие «Интегральная схема (ИС)», знает технологические методики по созданию ИС;
- осуществляет сборку электрических цепей по принципиальной схеме, проводит анализ неполадок электрической цепи, осуществляет работу с измерительными устройствами;
- осуществляет модификацию заданной электрической цепи в соответствии с поставленной задачей, конструирование электрических цепей в соответствии с поставленной задачей;
- осуществляет программирование микроконтроллера в соответствии с поставленной задачей.

В данной статье рассмотрим сценарий проведения урока на примере темы «Металлы, диэлектрики и полупроводники. Полупроводниковые приборы».

Цель урока: сформировать у учащихся начальное представление о теории строения атома; о зонной теории твёрдых тел; о проводимости материалов (проводники (металлы) — полупроводники — изоляторы (диэлектрики)); о строении и принципе работы полупроводниковых устройствах и области их применения.

Используемое оборудование:

- персональные компьютеры;
- проектор/экран;
- набор радиоэлементов и микроконтроллер Arduino («Матрёшка Y» [2])
- измерительные приборы (вольтметр, амперметр, омметр или мультиметр);
- программное обеспечение — среда разработки Arduino IDE [3]

Теоретическая материал.

Строение атома - вокруг положительно заряженного ядра вращаются электроны. У каждого электрона есть строго ограниченная орбита, по которой он может вращаться вокруг ядра в данном химическом элементе. Электроны, принадлежащие изолированным атомам, имеют определённые дискретные значения энергии. В твёрдом теле энергетический спектр электронов существенно иной, он состоит из отдельных разрешённых энергетических зон, разделённых зонами запрещённых энергий.

Энергетические зоны в идеальном кристалле (Рис. 1): валентная — зона заполненная валентными электронами; запрещенная — область значений энергии, которыми не может обладать электрон; зона проводимости — первая из незаполненных электронами зон (диапазонов энергии, где могут находиться электроны).

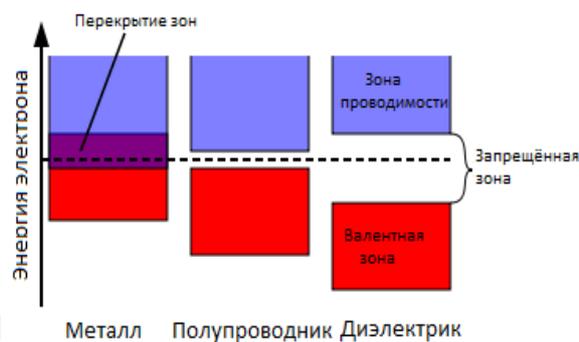


Рисунок 1 — Упрощенная зонная диаграмма для проводников (металлов), полупроводников и изоляторов (диэлектриков)

Полупроводниковые приборы (диоды и транзисторы). Основные понятия: p-n, p-n-p и n-p-n структуры, условное изображение на схеме, основные характеристики и область применения [4].

Для закрепления знаний о работе транзистора предлагается выполнить следующий проект:

«Пульсар» - в этом эксперименте плавно наращиваем яркость светодиодной шкалы, управляя большой нагрузкой через транзистор [5].

Для выполнения проекта понадобится:

- 1 плата Arduino;
- 1 беспаячная макетная плата;
- 1 биполярный транзистор;
- 1 светодиодная шкала (или 6-10 светодиодов);
- 1 резистор номиналом 1 кОм;
- 6-10 резисторов номиналом 220 Ом (в зависимости от количества светодиодов);
- 3 провода «папа-папа»

На первом этапе собираем схему с линейкой светодиодов без биполярного транзистора (Рис. 2):

Так как 6-10 светодиодов будет потреблять больше тока, чем 40 мА, которые может себе позволить цифровой пин платы, берем питание из порта 5 В, рассчитанного на ток до 500 мА. При подаче питания на плату загорится линейка светодиодов, но управлять их яркостью не возможно. Взяв мультиметр, замерим напряжение и силу тока на участке резистор-светодиод.

Для управления яркостью предложим использовать биполярный транзистор.

Если эту схему (Рис. 3) собрать без

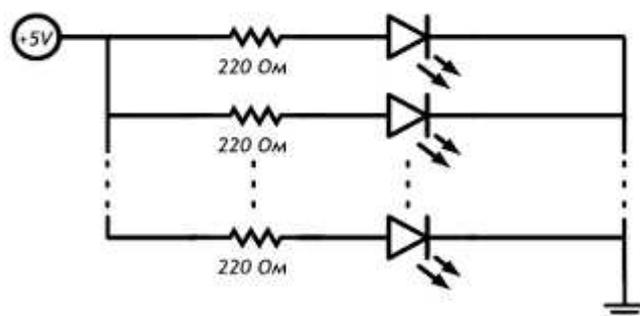


Рисунок 2 - схема без транзистора

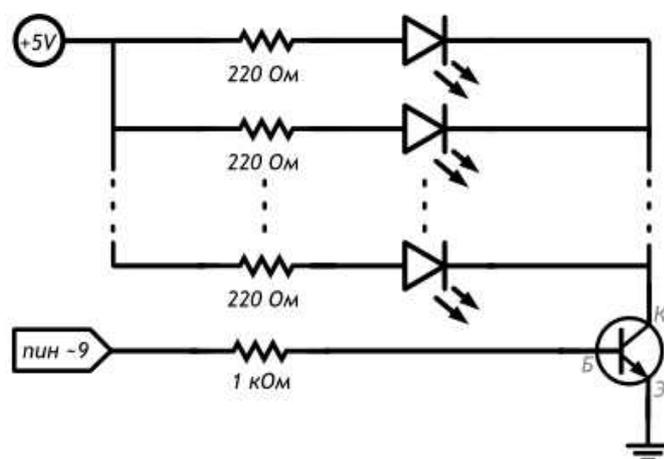


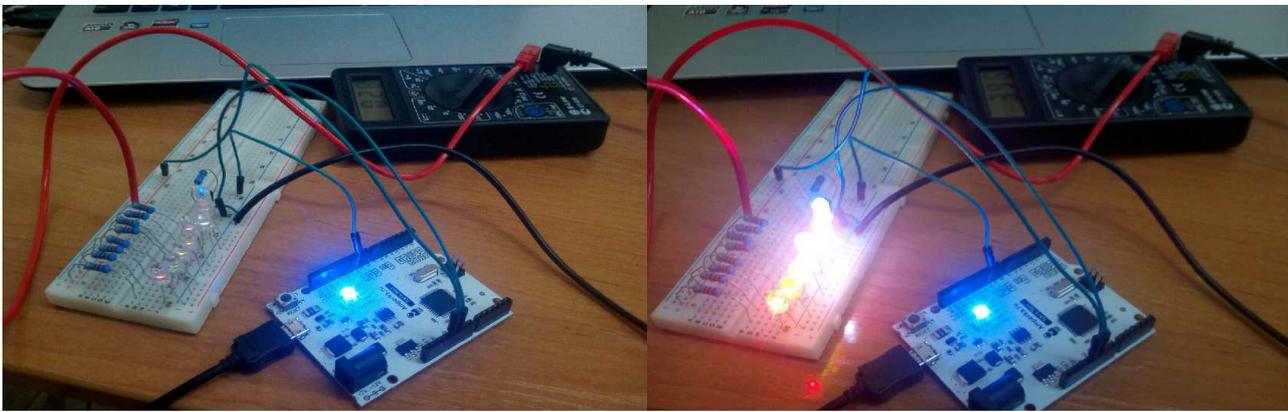
Рисунок 3 - схема с транзистором

резистора между базой транзистора и портом Arduino, мы практически устроим короткое замыкание порта на землю. Рано или поздно это выведет из строя транзистор или пин микроконтроллера.

Скетч:

```
void setup()
{
    pinMode(9, OUTPUT); /*инициализируем 9 пин платы
микроконтроллера на выдачу напряжения (подойдёт любой пин
поддерживающий ШИМ)*/
}
void loop()
{
    for (int i = 0; i<256; i++) /*цикл с параметром
for(инициализация; условие; приращение), здесь параметр I с
каждым проходом цикла увеличивается на 1, пока не станет равен
256*/
    {
        analogWrite(9, i); /*команда analogWrite(pin, value)
в качестве value принимает значения от 0 до 255. Если передать
значение из-за пределов этого диапазона, функция сработает, но в
общем случае вы получите неожиданный результат.*/
        delay(100); /*задержка в изменении яркости
светодиодов, её можно варьировать для более точного измерения
характеристик цепи*/
    }
}
```

При выполнении данного скетча наблюдаем постепенное нарастание яркости светодиодов. Используя мультиметр измеряем значения напряжения на участке резистор-светодиод, и напряжение между база-эмиттер. Ученики могут увидеть, что, с нарастанием напряжения на база-эмиттер, увеличивается яркость светодиодов (нарастает напряжение на участке резистор-светодиод) — здесь транзистор выполняет функцию переключателя с множеством положений. Нужно объяснить, что отсутствие напряжения на база-эмиттер говорит о закрытом состоянии транзистора (рис. 4 а), нарастание напряжения база-эмиттер открывает транзистор (рис. 4 б).



а

б

Рисунок 4 — Пример сборки схемы

а — транзистор закрыт; б — транзистор открыт

На самостоятельную работу предлагаются следующие задания:

1. Измените программу так, чтобы яркость светодиодов росла только до половины от максимальной.
2. Измените программу так, чтобы светодиоды становились максимально яркими в три раза быстрее, без изменения функции delay.
3. Изменить программу так, чтобы светодиоды плавно зажигались и плавно гасли.

Список использованных источников

1. Мин.обр. И науки РФ приказ от 17 Декабря 2010 Г. № 1897 об Утверждении Федерального Государственного Образовательного Стандарта Основного Общего Образования.
2. ООО «АМПЕРКА» [Электронный ресурс]: интернет магазин радио деталей. - Режим доступа: <http://amperka.ru/product/matryoshka-y>
3. Arduino [Электронный ресурс]: SOFTWARE - Режим доступа: <https://www.arduino.cc/en/Main/Software#>
4. Гуртов В.А. Твердотельная электроника: Учебное пособие / В.А. Гуртов — ПетрГУ. - Петрозаводск, 2004. - 312 с.
5. ООО «АМПЕРКА» [Электронный ресурс]: интернет энциклопедия. - Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino:пульсар>

КУРС ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

О.С. Нетесова

г.Томск, ТГПУ

В последнее время система образования России претерпевает глобальные изменения, диктуемые требованиями современного рынка. Одним из таких требований является формирование новых инженерных кадров, специалистов в области управляемых и программируемых технических устройств. А это предполагает пропедевтику и предпрофильную подготовку в области инженерного образования уже в школьном и даже в дошкольном возрасте. В процессе поиска решения задачи формирования системы пропедевтики и предпрофильной подготовки в области инженерного образования одним из средств было обозначено техническое творчество обучающихся с использованием роботизированных конструкторов. Но, так как дисциплины робототехники изучаются в средних и высших профессиональных учебных заведениях, в системе дошкольного и школьного образования было принято использовать понятие образовательной робототехники, что позволяет отличать пропедевтику и предпрофильную подготовку от профессионального обучения в области робототехники.

Под образовательной робототехникой чаще понимают новую технологию или эффективное средство изучения научно-технических знаний и подготовки инженерных кадров. Понятие образовательной робототехники легко отделимо от робототехники промышленной, бытовой и военной. Однако их взаимосвязь носит сложный характер. С одной стороны предметом образовательной робототехники, в отличие от остальных, является учебный процесс, с другой стороны изучение основ моделирования робототехнических систем не возможно без учета достижений в области промышленной, бытовой и военной робототехники.

Четкое определение понятия образовательной робототехники встречается довольно редко. В большинстве научных источников описывается процесс интеграции образовательной робототехники в учебный процесс и ее роль в развитии каких-либо навыков учащихся.

Опираясь на изученные материалы и собственный опыт работы в области образовательной робототехники, приходим к выводу, что **образовательная робототехника – это технология обучения, основанная на совокупности педагогически адаптированной междисциплинарной системы знаний в области робототехники и учебных средств развития инженерно-технического творчества учащихся.**

Курс образовательной робототехники строится на трех основополагающих видах деятельности: конструирование, программирование и моделирование. Наиболее широко в различных источниках представляется конструирование, а именно конструирование по инструкции или по замыслу. Собирать модели по инструкции с пошаговым иллюстрированным описанием сборки получается практически у всех обучающихся. И именно конструирование по инструкции позволяет обучающимся ознакомиться с деталями конструктора в процессе сборки. Но переход к конструированию по замыслу сразу от пошаговых иллюстрированных инструкций вызывает достаточно большое затруднение не только у дошкольников и школьников, но даже у самих педагогов. Таким

образом, целесообразно этот переход разбить на несколько шагов, которые позволяют развивать необходимые навыки постепенно. Момент предложения задания каждого последующего шага обуславливается степенью самостоятельности обучающегося при выполнении задания предыдущего.

Шаг 1. Работа с пошаговой иллюстрированной инструкцией. Обучающийся без посторонней помощи подбирает необходимые детали и проводит сборку в строгом соответствии инструкции за небольшой промежуток времени (в зависимости от сложности модели и возраста обучающегося)

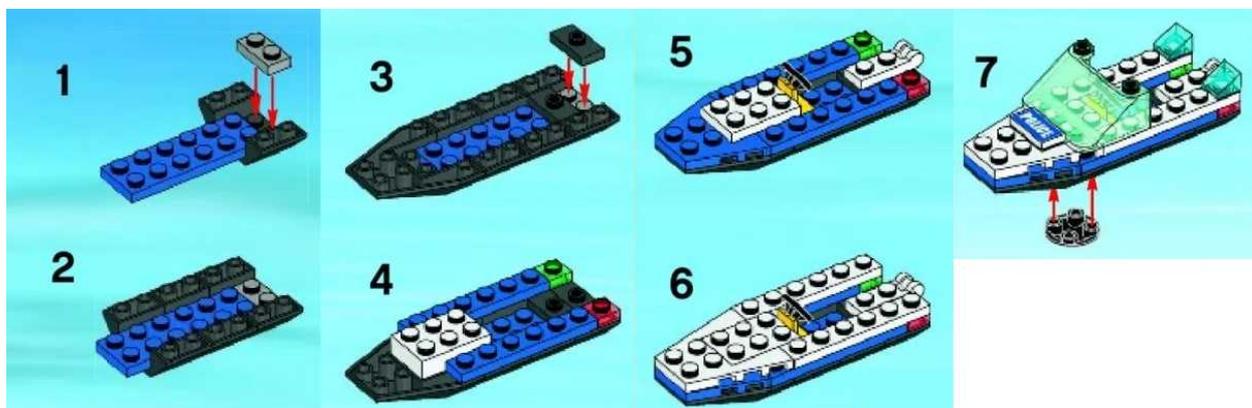


Рис.1. Полная пошаговая иллюстрированная инструкция

Шаг 2. Работа с частичной пошаговой иллюстрированной инструкцией. Частичная инструкция может содержать в себе первую или вторую половину полной инструкции, а так же элементы инструкции с номерами кратными 2,3,4 и т.д. Обучающийся самостоятельно определяет разницу между изображениями этапов сборки, а так же какие детали и в какой последовательности были использованы.

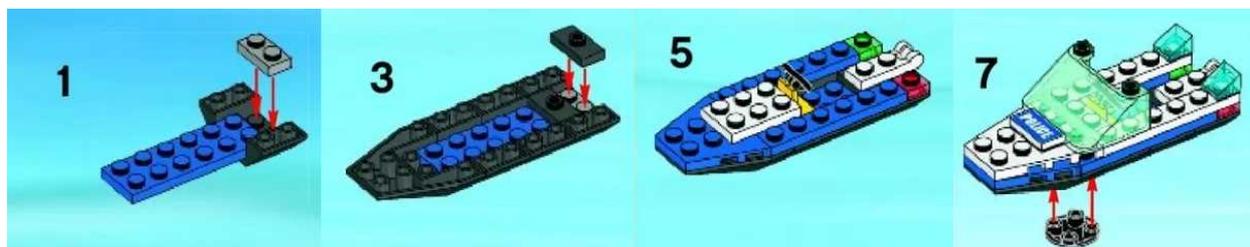


Рис. 2. Частичная пошаговая иллюстрированная инструкция

Шаг 3. Работа с моделью в полной сборке. Обучающийся, рассматривая образец модели, самостоятельно подбирает необходимые детали и определяет алгоритм их соединения.

Шаг 4. Работа с фотографиями или чертежами модели. Обучающийся рассматривает предложенные материалы, дающие полное представление о конструкции модели с различных сторон (сверху, снизу, слева, справа, сзади спереди) и перечень используемых деталей. На данном шаге сначала целесообразно использовать модели симметричные относительно вертикального разреза или центра, а затем уменьшать количество представленных материалов и, при необходимости, предлагать

асимметричные модели.

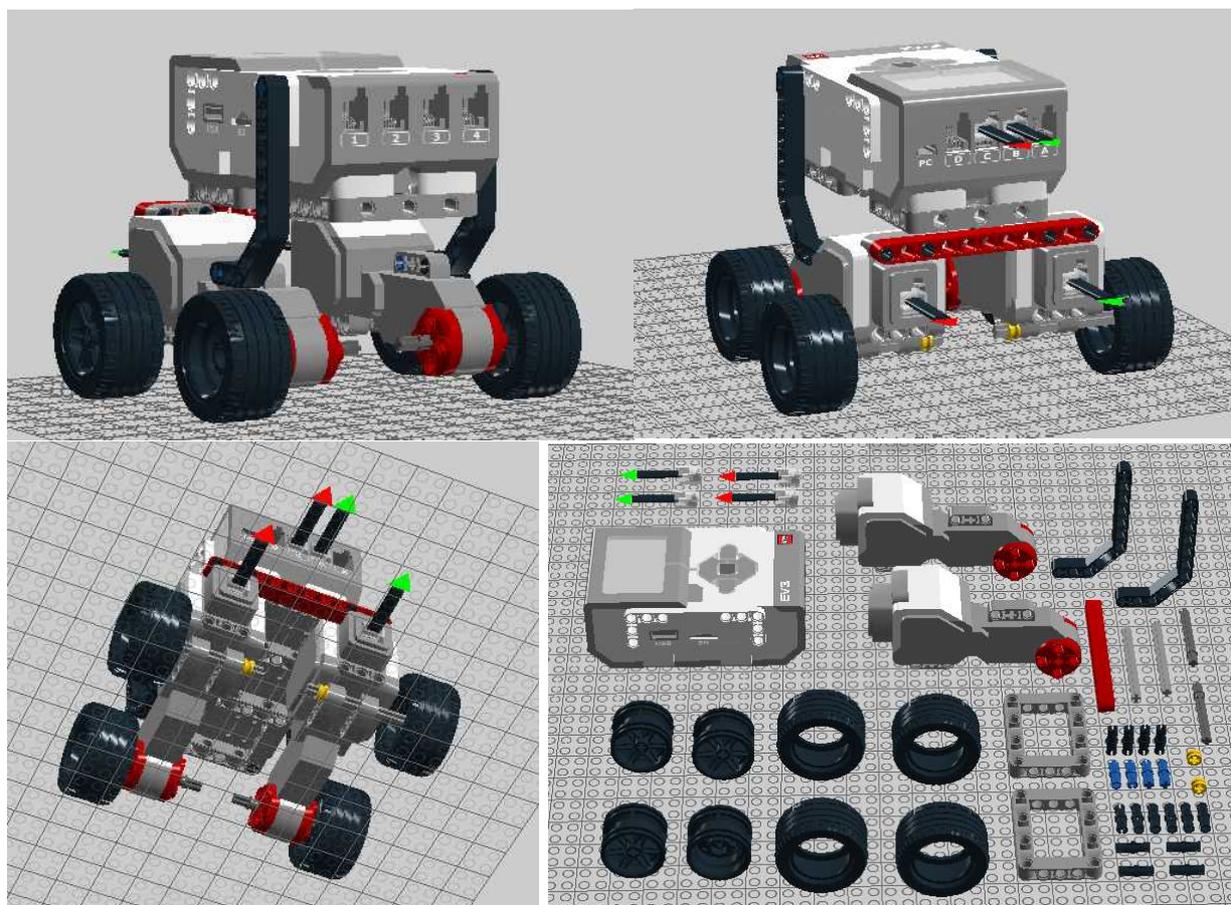


Рис. 3. Пример материалов, используемых в шаге 4.

Шаг 5. Обучающемуся предлагается собрать модель по замыслу или техническому заданию.

Пройдя все предложенные шаги, обучающийся отрабатывает навыки сборки основных элементов конструкций сообразно возрасту и в рамках предложенной технической базы. Обучающийся приобретает опыт, который позволяет ему разрабатывать модели планируя и сочетая элементы между собой.

Обучение программированию на базе роботизированных конструкторов позволяет вовлекать в этот вид деятельности не только школьников, но и дошкольников. Но нельзя забывать о формировании у обучающихся понятийного аппарата. К основным понятиям, на которых строится представление о программировании относятся: алгоритм, команда, исполнитель, программа, среда разработки и прочее.

Ниже приведены примеры заданий на программирование из Задачника, который разработан для специального поля.

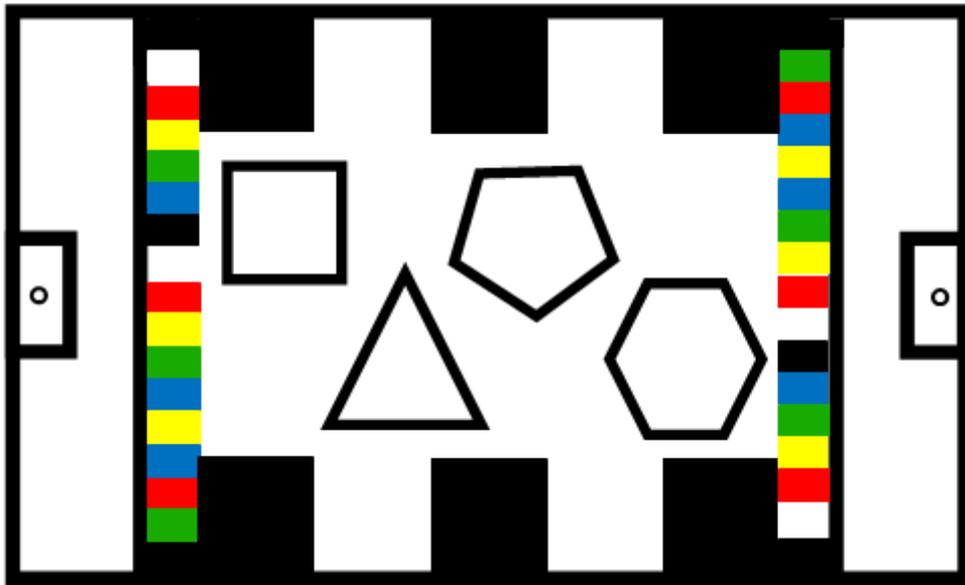
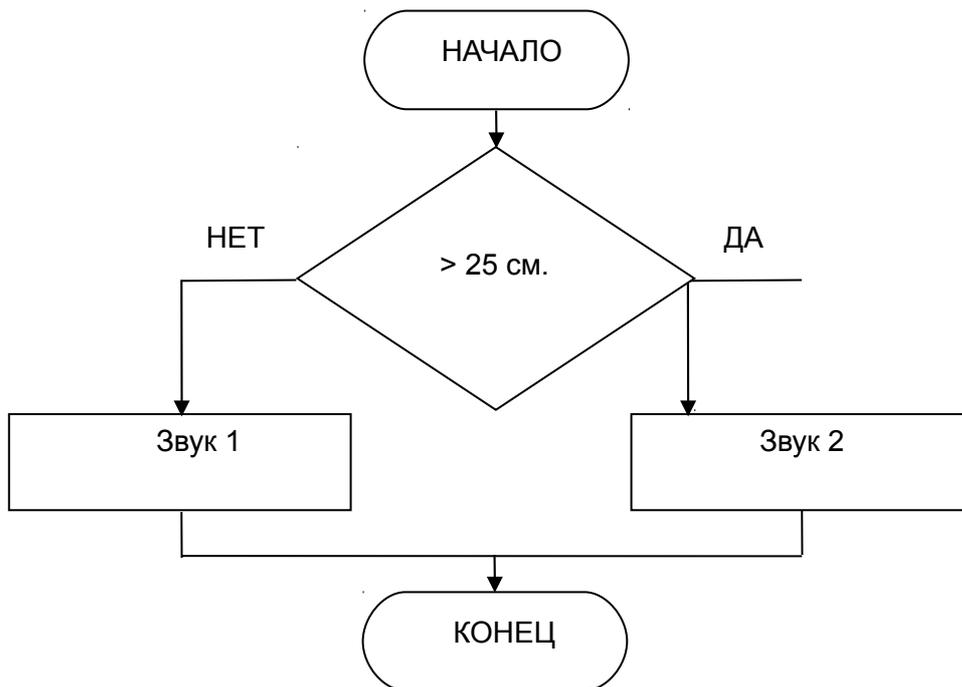


Рис.4. Поле для моделей роботов.

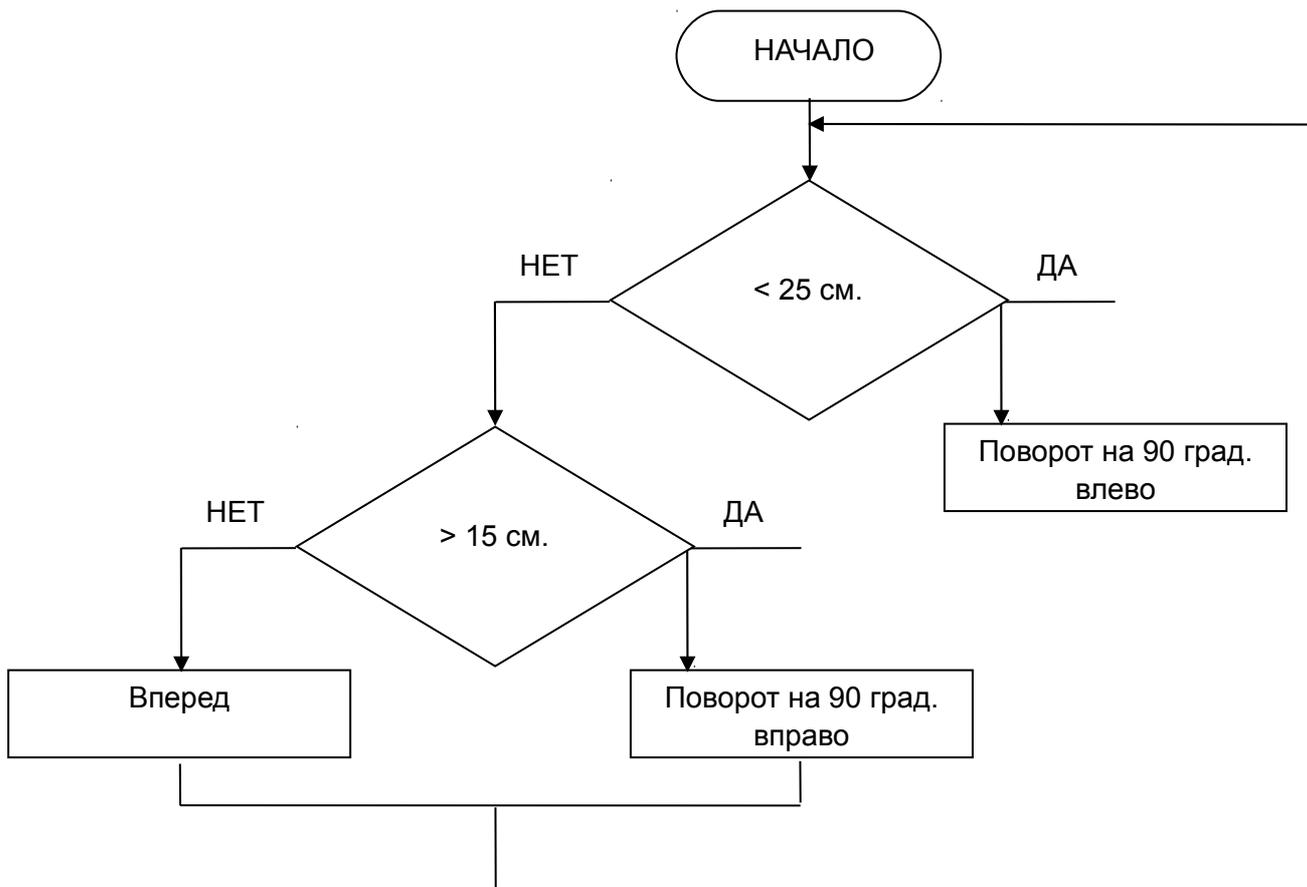
Задания с использованием датчиков.

1. Составь программу и проверь на действующей модели робота с использованием ветвления, цикла и датчика расстояния.

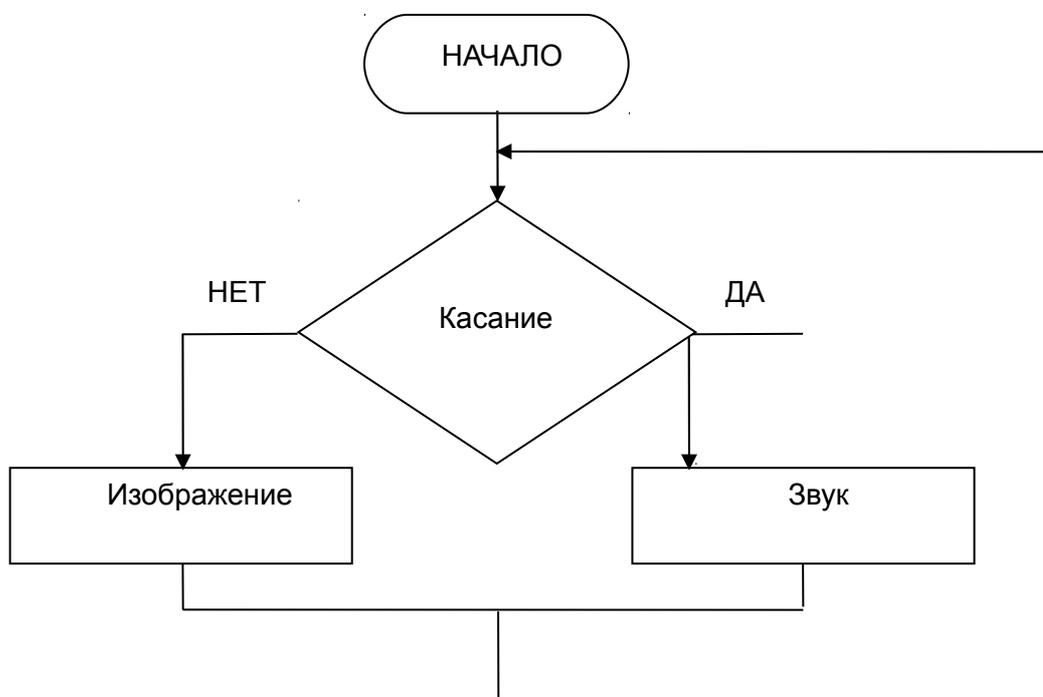


2. Поменяй местами в задании №1 действия при условиях на ДА и НЕТ. Составь программы и проверь на действующей модели робота.
3. Составь программу «Робот прилипало», который будет следовать за рукой.
4. Составь программу для робота, движущегося по столу так, чтобы он «боялся» края.

5. Составь программу и проверь на действующей модели робота с использованием датчика расстояния.



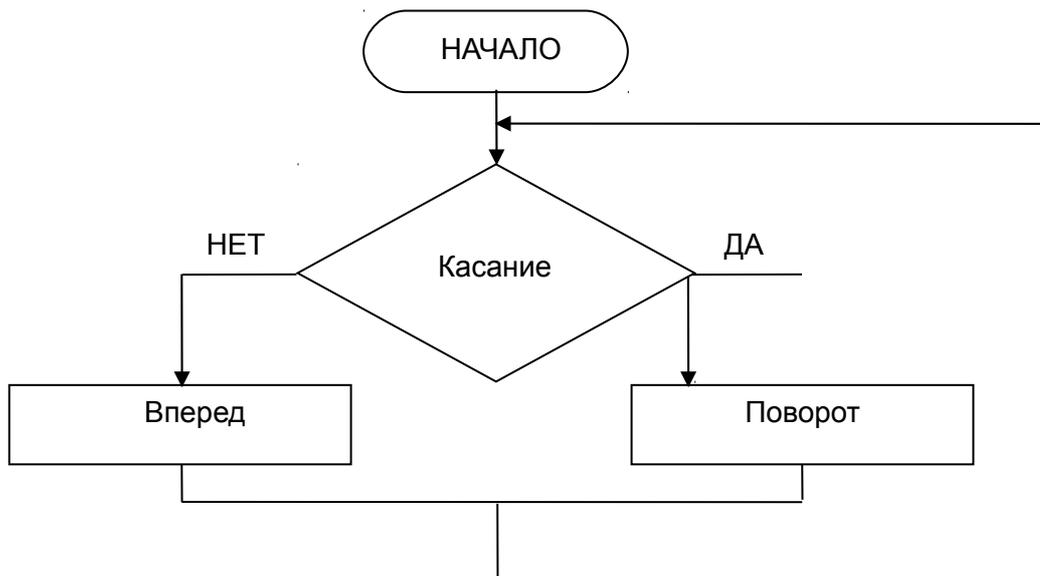
6. Составь программу для робота, движущегося вдоль стенки на расстоянии не меньше 10 и не больше 15 см.
7. Составь программу для робота, движущегося по лабиринту если:
- а) датчик расстояния направлен вперед
 - б) датчик расстояния направлен вправо
 - в) датчик расстояния направлен влево
 - г) два датчика расположены под прямым углом друг к другу
 - д) два датчика противоположно направлены
 - е) три датчика
8. Составь программу и проверь на действующей модели робота с использованием датчика касания.



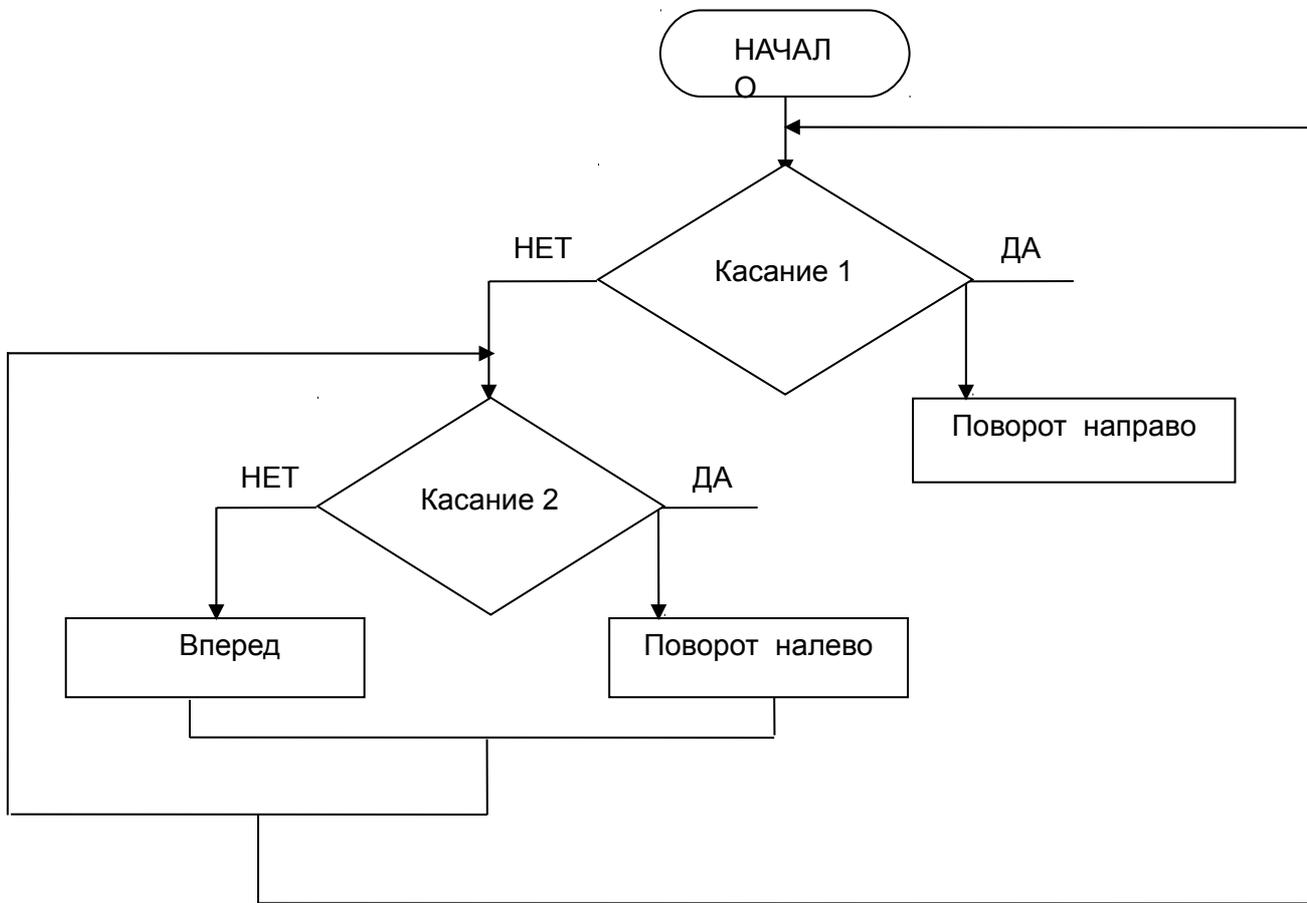
9. Измени блок-схему в задании №8 так, чтобы при условии расстояния более 15 см. робот выводил в центре экрана закрашенную окружность, иначе не закрашенный квадрат.
10. Измени блок-схему в задании №8 так, чтобы при условии расстояния менее 20 см. робот выполнял поворот на 180 град, иначе двигался вперед.
11. В центре одного из черных квадратов в зоне 2 стоит кегля или кубик. Роботу необходимо пройти зону 2 (черных и белых квадратов) по прямой, не задев препятствие.
12. В центре белых квадратов в зоне 2 стоят кегли или кубики. Роботу необходимо пройти зону 2 (черных и белых квадратов) не задев препятствия.
13. В центре одного из черных квадратов зоны 2 стоит кегля. Двигаясь вдоль края зоны 2 черных и белых квадратов со стороны центральной зоны 4, роботу необходимо столкнуться с ней и вернуться в зону 1.
14. В центре одного из черных квадратов зоны 2 стоит кегля. Двигаясь вдоль края зоны 2 черных и белых квадратов со стороны центральной зоны 4, роботу необходимо захватить ее и переместить в зону 1.
15. В центрах черных и белых квадратов зоны 2, в случайном порядке, стоит 2 кегли. Двигаясь вдоль края зоны 2 черных и белых квадратов со стороны центральной зоны 4, роботу необходимо захватить их и переместить в зону 1.
16. В центрах черных и белых квадратов зоны 2, в каждом квадрате стоят кегли (ближе

к зоне 4 или дальше от зоны 4). Двигаясь вдоль края зоны 2 черных и белых квадратов со стороны центральной зоны 4, роботу необходимо столкнуться те кегли, которые стоят дальше от зоны 4.

17. В центрах черных и белых квадратов зоны 2, в каждом квадрате стоят кегли (ближе к зоне 4 или дальше от зоны 4). Двигаясь вдоль края зоны 2 черных и белых квадратов со стороны центральной зоны 4, роботу необходимо захватить и переместить в зону 1 те кегли, которые стоят ближе к зоне 4.
18. Составь программы и проверь на действующей модели робота с использованием датчика касания.

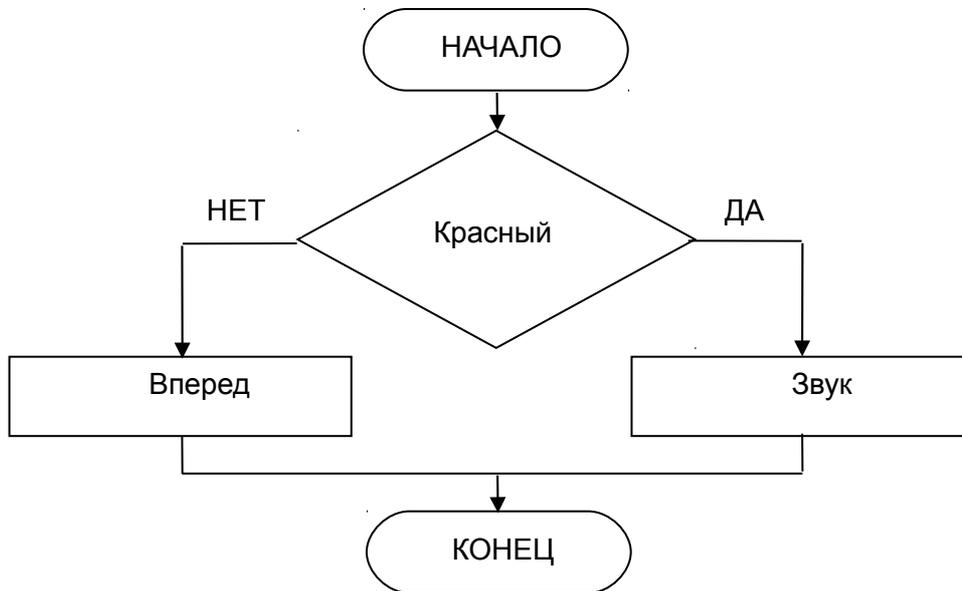


19. В задании №18 поменяй местами условия. Проверь работу программы на действующей модели. Сравни поведение робота с поведением в Задании №18.
20. Составь программы и проверь на действующей модели робота с использованием датчика касания.

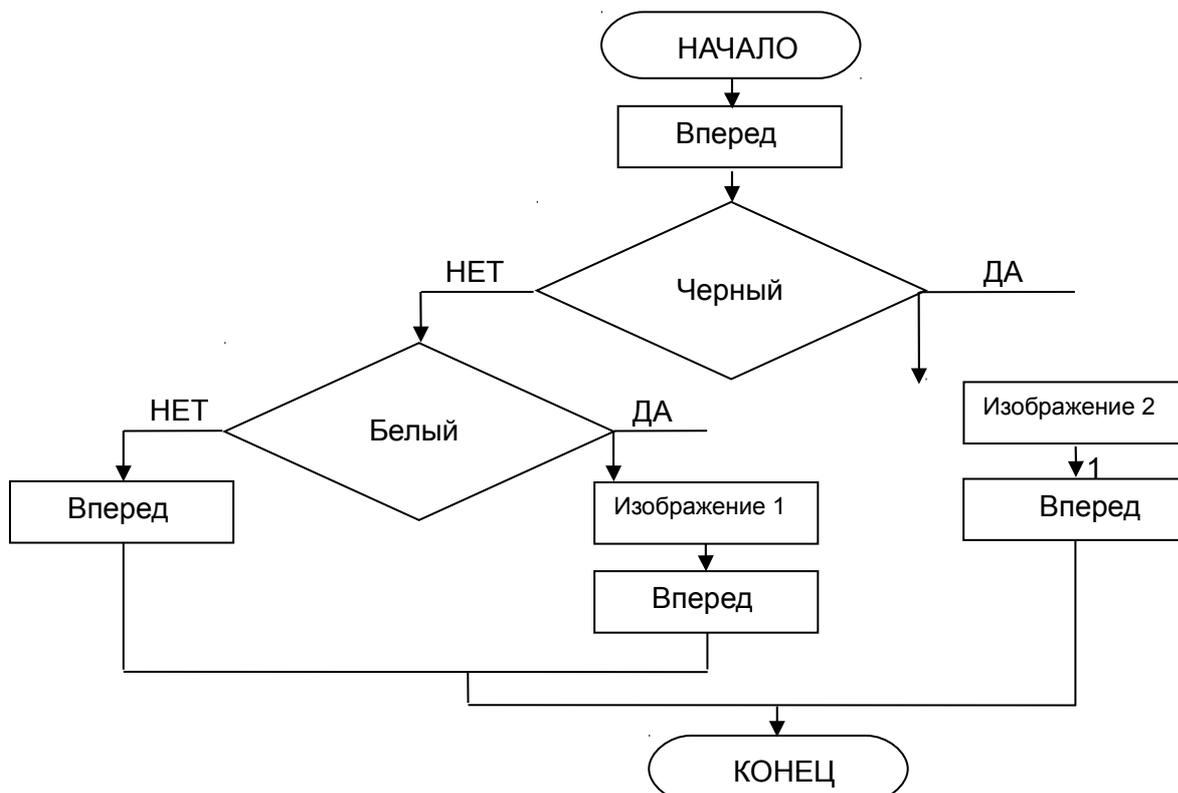


21. В задании №20 измени действия. Проверь работу программы на действующей модели. Сравни поведение робота с поведением в задании №20.
22. Составь программу, позволяющую управлять движением робота с помощью пульта из двух датчиков касание. Первый датчик – поворот налево, второй датчик – поворот направо, первый и второй – увеличение скорости.
23. Составь программу, позволяющую управлять движением робота с помощью пульта из двух датчиков касание, так чтобы осуществлялись четыре действия: налево, направо, вперед и назад.

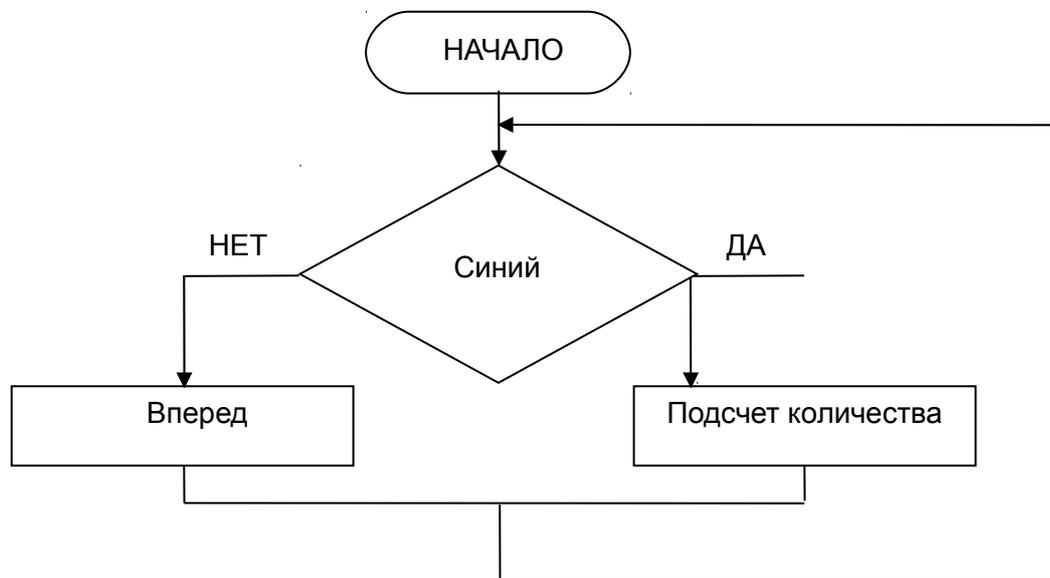
24. Составь программы и проверь на действующей модели робота с использованием датчика цвета.



25. На основе блок-схем в задании №24 составь программы с использованием цикла. Сравни поведение робота, проверив программы на действующей модели робота.
26. Составь программы и проверь на действующей модели робота с использованием датчика цвета.



27. В центрах черных и белых квадратов зоны 2, в каждом квадрате стоят кегли. Двигаясь вдоль края зоны 2 черных и белых квадратов со стороны центральной зоны 4, роботу необходимо захватить их и переместить в зону 1 те кегли, которые стоят на черных квадратах.
28. Составь программу «Светофор». Зеленый – быстро вперед, желтый – медленно вперед, красный – остановка.
29. Робот считывает цвет карточки. При движении по зоне 3, роботу необходимо при обнаружении полосы заданного цвета издать сигнал.
30. Составь программы и проверь на действующей модели робота с использованием датчика цвета.



31. Робот считывает цвета двух карточек последовательно. При совпадении цвета воспроизвести издать Звук 1, в противном случае воспроизвести Звук 2.
32. Робот считывает цвет карточки. При движении по зоне 3, роботу необходимо при обнаружении полосы заданного цвета вернуться в исходное положение.
33. Робот считывает цвет карточки. При движении по зоне 3, роботу необходимо после нажатия датчика касания определить цвет текущей полосы и сравнить с заданным цветом. Если цвета совпадают издать звук, иначе вывести изображение на экран
34. Робот считывает цвета двух карточек последовательно. При движении по зоне 3 роботу необходимо обнаружить полосу первого цвета и подсчитать номер полосы второго цвета от нее.
35. Двигаясь от белой полосы по зоне 3, роботу необходимо при обнаружении зеленой

- полосы вернуться на красную полосу.
36. Двигаясь по зоне 3 роботу необходимо подсчитать количество синих и желтых полос.
 37. Двигаясь по зоне 3 до препятствия (кубик или кегля), роботу необходимо подсчитать количество красных полос.
 38. Двигаясь по зоне 3, роботу необходимо подсчитать количество зеленых полос, начиная от первой попавшейся красной и заканчивая первой синей на обратном пути.
 39. Начиная от случайно выбранного старта, роботу необходимо подсчитать количество красных полос из идущих подряд семи полос.
 40. Двигаясь по зоне 3 вперед и назад по датчику касания, роботу необходимо подсчитать количество синих полос.
 41. В центре одного из черных квадратов зоны 2 стоит кубик. Двигаясь вдоль края зоны 2 черных и белых квадратов со стороны центральной зоны 4, роботу необходимо определить цвет кубика. Если он красного цвета столкнуть его, иначе объехать.
 42. В центре одного из черных квадратов зоны 2 стоит кубик. Двигаясь вдоль края зоны 2 черных и белых квадратов со стороны центральной зоны 4, роботу необходимо захватить его и переместить в зону 1, если кубик синего или зеленого цвета.
 43. В центрах черных и белых квадратов зоны 2, в случайном порядке, стоит 2 кубика. Двигаясь вдоль края зоны 2 черных и белых квадратов со стороны центральной зоны 4, роботу необходимо захватить их и переместить в зону 1, если они разного цвета.
 44. В центрах черных и белых квадратов зоны 2, в каждом квадрате стоят кубики (ближе к зоне 4 или дальше от зоны 4). Двигаясь вдоль края зоны 2 черных и белых квадратов со стороны центральной зоны 4, роботу необходимо столкнуть те кубики, которые стоят дальше от зоны 4 и их цвет красный.
 45. В центрах черных и белых квадратов зоны 2, в каждом квадрате стоят кубики (ближе к зоне 4 или дальше от зоны 4). Робот считывает цвета двух карточек. Двигаясь вдоль края зоны 2 черных и белых квадратов со стороны центральной зоны 4, роботу необходимо захватить и переместить в зону 1 те кубики, которые стоят ближе к зоне 4 и не совпадают по цвету с карточками.

Методические рекомендации (по использованию задачника)

Зоны поля для моделей роботов:

- 1. Зоны ворот.*
- 2. Зоны черных и белых квадратов.*
- 3. Зоны цветных полос.*
- 4. Центральная зона с контурами фигур.*

Для выполнения заданий к тележке необходимо прикрепить датчики в зависимости от условий задания.

№ 1. В зависимости от используемого оборудования диапазон расстояния в условии и действия можно изменять. В качестве действий могут быть использованы: движение, воспроизведение звука или отображение графических элементов на экране.

№ 2. Для сравнения программ роботов можно запустить одновременно.

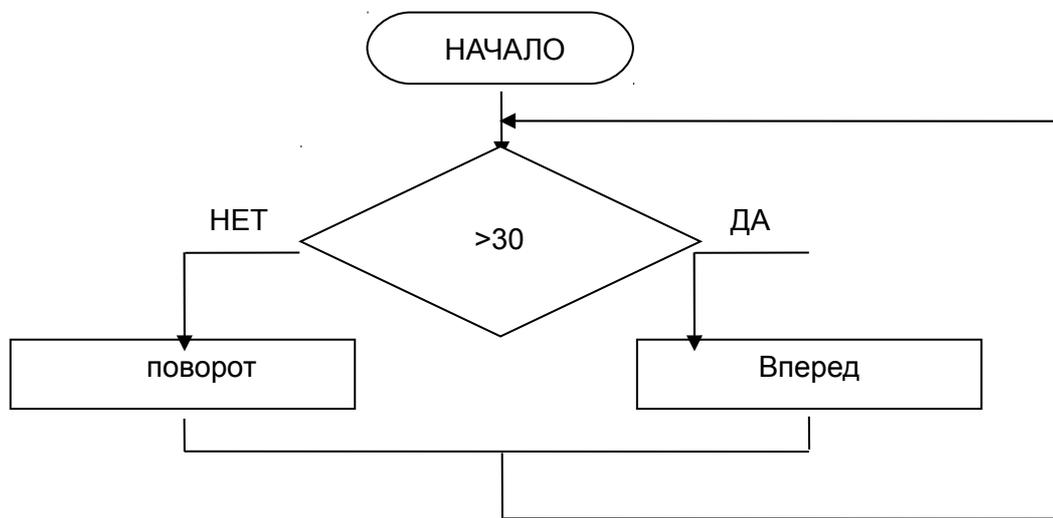
№ 3. «Робот прилипало» действует по принципу: движение вперед, если расстояние до объекта меньше 10 – 25 см. Иначе он осуществляет поворот в поисках руки. Поворот целесообразно осуществлять по варианту 3 (см. № 4 Тема I).

№ 4. Датчик расстояния необходимо прикрепить так, чтобы он был направлен вниз. При увеличении расстояния, робот должен отъехать назад и развернуться. Для того, чтобы робот «успевал реагировать» на край стола, скорость не должна быть высокой. В качестве цели соревнования можно принять время нахождения робота на столе с условием достаточно высоких скоростей. При падении необходимо исключить риск поломки.

№ 5. Можно предложить учащимся поменять местами в условиях повороты влево и вправо и проанализировать поведение робота.

№ 6. За основу можно принять блок-схему из Задания № 5.

№ 7. Один из вариантов программы, если датчик расстояния направлен вперед:



№ 8. Аналогично Заданию № 1 с датчиком расстояния.

№ 9. Напомнить учащимся особенности работы с изображениями и способы их вывода на экран.

№ 10. Предложите поменять действия и сравнить поведение робота, запустив две модели одновременно.

№ 11. При обнаружении препятствия на расстоянии, достаточном для осуществления поворота, роботу необходимо осуществить объезд препятствия. Иначе роботу необходимо отъехать немного назад. Алгоритм может быть линейным или с использованием цикла. Соревнование может быть проведено на скорость с начислением штрафов при смещении или опрокидывании препятствий.

№ 12. Аналогично №11. Программа должна быть составлена с использованием цикла. Учащимся можно предложить выставить на соревнование разные типы конструкций робота, для дальнейшего анализа целесообразности их использования. В качестве объекта препятствия можно предложить арку с учетом высоты модели робота.

№ 13. Для оптимизации конструкции, датчик расстояния можно прикрепить так, чтобы он сканировал расстояние с той стороны, где находится зона 2. При обнаружении объекта, роботу необходимо повернуть и столкнуться объектом. Далее условием может стать продолжение пути или возвращение в стартовую позицию. Соревнование может быть проведено попарно на разных дорожках или на одной дорожке одновременно слева и справа (кто больше столкнет и быстрее достигнет финиша). Стартовая позиция оговаривается заранее для каждой команды.

№ 14. Для выполнения задания понадобится захват. Соревнования можно проводить так же как в № 6.

№ 15. Для выполнения задания понадобится захват и приспособление для перемещения кеглей. Соревнования можно проводить так же как в № 6. Количество кеглей ограничивается количеством клеток.

№ 16. и № 17. Модель робота должна не превышать размеры 25 см. x 25 см. x 25 см.

№ 18. Датчики касания можно скрепить друг с другом и использовать наиболее длинные кабели. Движение по умолчанию медленно вперед.

№ 19. Для сравнения можно одновременно запустить две модели.

№ 20. При выполнении задания можно использовать два датчика.

№ 21 . Для сравнения можно одновременно запустить две модели.

№ 22. Для выполнения задания датчики касания необходимо прикрепить так, чтобы было удобно управлять моделью.

№ 23. Первый датчик – влево, второй датчик – вправо, оба датчика одновременно – назад, при свободном положении датчиков – вперед.

Задания с № 20 по № 23 предложите выполнить с одним датчиком касания.

№ 24. Датчик цвета может быть соединен с блоком длинным кабелем. При считывании цвета с карточек датчик цвета необходимо закрепить так, чтобы расстояние между линзой и карточкой было около 5-7 мм.

№ 25. Для изменения задания в условии можно использовать любой цвет, а в качестве действий можно использовать звук, графические элементы, световые сигналы и т.д.

№ 26. В задании можно изменять как цвета в условии, так и действия на звук, графические элементы, световые сигналы и т.д.

№ 27. Модель робота должна не превышать размеры 25 см. x 25 см. x 25 см. вместе с захватом.

№ 28. Можно предложить автономно запустить две модели по зоне 3 в качестве соревнований. На красном остановка 5 секунд. На зеленом максимальная скорость. На желтом половина значения максимальной скорости. Критерии оценки: правильность выполнения задания при встрече каждого из цветов. Время движения можно не учитывать.

№ 29. Робот может двигаться по зоне 3 или к датчику стоящего неподвижно робота можно подносить цветные предметы. Количество в виде числа или совпадающего количества графических элементов можно вывести на экран.

№ 30. Можно провести игру. Составить вопросы ответами на которые будут цвета (белый, черный, синий, желтый, красный и зеленый). Учащийся показывает роботу первым, учитель с правильным цветом вторым.

№ 31., № 32. и № 33. Можно провести соревнования на скорость используя две полосы зоны 3. Для увеличения количества заданий такого типа можно изменять цвет, направление движение по зоне 3 и стартовую позицию робота.

№ 34. При обнаружении зеленой полосы, робот останавливается и перемещается назад до момента обнаружения красной полосы. Для увеличения количества заданий такого типа можно изменять сочетания цветов, направление движение по зоне 3 и стартовую позицию робота.

№ 35. Решить задачу можно двумя способами: отдельно подсчитать и суммировать количество полос разного цвета или одновременно в условии прописать оба цвета и вести общий счет.

№ 36. Для увеличения количества заданий изменяется цвет условия, стартовая позиция робота и позиция препятствия. При проведении соревнований цвет условия оговаривается заранее, а позиция препятствия и стартовая позиция робота могут быть предложены непосредственно перед выполнением задания. При учете времени выполнения все условия должны быть одинаковы для всех участников.

№ 37. Путь робота можно увеличить, цветовое сочетание изменить. Стартовую позицию робота и начальное направление движения можно определить случайно. При проведении соревнований удобно использовать обе полосы зоны 3.

№ 38. Соревнования можно провести в 3 тура, меняя стартовую позицию робота, направление движения и количество сканируемых полос.

№ 39. Для проведения соревнований можно использовать обе полосы зоны 3. Время старта, финиша и нажатия датчика касания регламентируется судьей одинаково для участников.

№ 40. - № 45. Задания аналогичны № 11. - № 17. Добавляется датчик цвета, который необходимо зафиксировать в передней части модели. Количество датчиков расстояния и цвета можно изменять. Более сложная задача при использовании одного датчика расстояния и одного датчика цвета.

КОЛЛЕКТИВНАЯ МЫСЛЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СФЕРЕ ИНЖЕНЕРНОГО ТВОРЧЕСТВА У ШКОЛЬНИКОВ

М. С. Пушкарев

Томская область, г.Томск,

МАОУ СОШ№ 19 г. Томска, учитель информатики.

В данной статье представлен опыт проведения инженерных игр и проектов в виде методических рекомендаций по выбору формы работы, составлению заданий в соответствии с образовательными задачами, организации игр, образованию инженерно-творческих групп.

Введение

Инженерное творчество в образовательном процессе имеет очень важную роль, благодаря ему учащиеся могут в рамках одного процесса применить теоретические знания, полученные на уроках физики, математики, химии, информатики, технологии и других предметов, тем самым закрепить пройденный материал, понять необходимость этих знаний и даже ощутить потребность в углублении и расширении их. Создание необходимой благоприятной образовательной среды, позволяющей генерировать идеи и воплощать их в жизнь, требует особого подхода.

Согласно теории П.К. Энгельмейера любой творческий процесс можно разделить на условные три этапа или три акта: появление замысла, выработка схемы или плана осуществления, задуманного и фактическое воплощение в жизнь выработанных идей [3, с.178]. Как правило, первый этап требует идей, полученных на основании теоретических знаний, наблюдений, размышлений и умозаключений.

Обоснование выбора групповой формы работы

В современном мире наиболее эффективной является групповая форма работы, эта форма обладает наибольшими обучающими, воспитательными и развивающими возможностями [1]. Данная технология включает использование разнообразных форм и методов учебной деятельности, позволяющих раскрывать субъективный опыт учащихся [4]. По материалам одного исследования, среднее решение одной задачи в условиях совместной деятельности меньше, чем при индивидуальной работе (соответственно 110,5 и 150,4 сек) [5, с.35]

Результаты опросов и рефлексивный анализ указывает на то, что ученикам нравится работать в команде, но при этом другие показатели указывают на то, что многие дети сталкивались с трудностями во взаимодействии с членами команды – было сложно приходиться к общему мнению, в том числе и аргументировать свою точку зрения в решении конкретных задач. Тем самым можно сделать вывод о высокой потребности в обучении навыкам командной работе, с учетом того, что в школьной программе практически все задания индивидуальные, а большинство профессий, в том числе и технической сферы, требуют наличия этих навыков [6].

Особый интерес представляет опыт Московского методологического кружка (ММК), работавшего с 1963 года под руководством Г. П. Щедровицкого. Разработанная ими организационно-деятельностная игра (ОДИ) является очень сложной технологией. Применение подобной технологии в инженерном творчестве требует большой подготовки как организаторов, так и участников. В случае общеобразовательного учреждения применение ОДИ является чаще всего затруднительным и нецелесообразным. Но некоторые элементы из формата ОДИ могут быть (и были) успешно применены в инженерных играх учащихся [6].

Подготовка и организация инженерной игры.

Чередование теории и практики в виде инженерных игр позволяет закрепить теоретический материал, увидеть его практическое применение, если будет соблюдена последовательность теории и практики. Многие олимпиады и игры вызывают большие затруднения по причине того, что задания опережают или совсем не соответствуют пройденному материалу на уроках физики, информатики, математики и т.д. В игре могут и должна присутствовать потребность в знаниях, которые не были получены в учебном процессе, но могут быть достигнуты самостоятельно учеником во время игры. Это может увеличить мотивацию изучать теоретический материал, искать необходимую информацию, компенсировать недостаток знаний, который обнаруживают у себя учащиеся во время игры.

Тем самым можно выделить следующие методические рекомендации к организации инженерных игр в соответствии с их задачами, представленные в таблице 1.

Методические рекомендации по составлению заданий и организации инженерных игр

| № п/п | Образовательная (методическая) задача | Рекомендация |
|-------|--|--|
| 1 | Показать практическую значимость знаний, полученных на уроках | Задания игры на большую часть должны тематически совпадать с материалом, пройденного на уроках. |
| 2 | Увеличить мотивацию к получению новых знаний. | Задания игры должны вызывать потребность в новых знаниях, при этом ученики должны понимать, где можно найти необходимую информацию. Кроме того, необходимо подобрать дополнительный материал и предоставить его (или ссылки на ресурсы, где можно найти его) перед игрой. |
| 3 | Привить культуру инженерной деятельности, с учетом ее этических, экологических и философских аспектов. | Предварительно ознакомить учащихся с положительными и отрицательными примерами созидательной деятельности человека. Необходимо провести специальные упражнения, которые позволят методологически правильно подойти участникам к решению задачи. Для старшего школьного возраста желательно проведение дискуссий на тему «Научно-технический прогресс делает мир лучше и жизнь людей проще или убивает наш мир и делает человечество бессмысленным» |
| 4 | Сформировать инженерно-творческое мышление. | Задания должны предполагать широкую вариативность решений. Все решения должны оцениваться по преимуществам и недостаткам. Участники обязательно должны видеть и оценивать решения своих соперников на игре на этапе представления решений. |

Командообразование инженерно-творческой группы

Практика показывает, что микроклимат в команде влияет на результативность больше, чем уровень теоретических знаний отдельных индивидов. Учитель (игротехник) должен дать возможность учащимся самостоятельно сформировать свои команды, это позволит естественным быстрым путем организовать инженерно-творческие группы с хорошими взаимоотношениями внутри команды. Самостоятельность и самоорганизация позволит обеспечить наличие лидеров с высокой мотивацией и инициативностью в каждой

команде

В случаях разработки коллективных проектов возникают и следующие сложности: неравномерная заинтересованность в результативности проекта, что приводит к разной степени инициативности членов группы, низкая инициативность вызывает недовольство у более инициативных учащихся. На этом этапе необходимо решить проблему, перераспределить роли и обязанности, сделать их доступными для каждого, иначе проблема приведет к разрушению группы.

Как показывает практика, для эффективной траектории развития инженерно-творческой группы на протяжении нескольких лет требует специального наблюдения, периодического вмешательства и целый ряд мероприятий, улучшающих сплоченность команды.

Заключение

На базе МАОУ СОШ №19 г. Томска были сформированы творческие инженерно-творческие группы, опыт проведения командных инженерных игр позволил сделать выводы и составить методические рекомендации. На данный момент работа групп продолжается, за ними ведется наблюдение с целью улучшить эффективность их работ и изучить особенности подобных процессов.

Список литературы

1. Абасов З.А. Проектирование и организация групповой работы учащихся на уроке // Наука и школа. 2009. №6. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-i-organizatsiya-grupповoy-raboty-uchaschihsya-na-uroke> (дата обращения: 18.08.2017).
2. Румянцев А.М. Словарь «научный коммунизм». М.: Издательство политической литературы, 1983.
3. Энгельмейер П.К. Теория творчества / С предисл. Д.Н. Овсяннико-Куликовского, Э. Маха. Изд. 2-е. – М.: Издательство ЛКИ, 2007.
4. Чебанюк Т.В. Групповая форма работы как способ организации обучения. Электронный ресурс: <http://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/obshchepedagogicheskie-tehnologii/2015/08/17/grupповaya-forma-raboty-kak-sposob>.
5. Проблема общения в психологии. – М.: Наука, 1981.

6. Пушкарев М.С. Формирование умений и навыков генерирования идей в сфере инженерно-технического творчества у школьников посредством игры «идея умного...».
Электронный ресурс: <http://forum.edu.tomsk.ru/forums/topic/ispolzovanie-novyh-pedagogicheskikh-i-obrazovatelnyh-tehnologij/#post-340>.

Рубрика: В копилку педагога. Примеры разработок для уроков по робототехнике.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИКЛА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

С.В. Салопова

Томская область, г.Северск, МБОУ «СОШ №83»,
учитель

Урок комплексного применения знаний и умений, разработан для занятия по робототехнике во 2 классе, продолжительностью 45 минут.

Цель: закрепить понятие цикл и обеспечить отработку навыков по использованию циклических алгоритмов.

Задачи:

- **Образовательные:** формировать умение использовать циклические структуры для решения практических задач.
- **Воспитательные:** развивать любознательность и познавательный интерес, совершенствовать навыки общения и сотрудничества.
- **Развивающие:** развитие алгоритмического стиля мышления и обучение искусству программирования.

Планируемые результаты:

- **Личностные:** анализировать свои действия и управлять ими, сотрудничать со сверстниками и учителем.
 - **Предметные:** умение распознавать циклические действия и практически применять циклические структуры.
- 2. Метапредметные:** понимать учебную задачу; осуществлять решение учебной задачи под руководством учителя; контролировать и корректировать ход решения познавательной задачи; оценивать свою работу на уроке; строить логические рассуждения, проводить аналогии, использовать обобщенные способы действий.

Межпредметные связи: математика, информатика.

Формы деятельности: фронтальная; индивидуальная; парная.

Формы обучения: деятельностный способ обучения, практикум.

Ход урока.

• Организационный этап (1,5 минуты)

Прозвенел звонок веселый.

Все начать урок готовы?

Будем слушать, рассуждать,

И друг другу помогать.

- Здравствуйте дорогие ребята. Я рада встрече с вами. Пусть этот урок принесет нам всем радость общения.

Сегодня на уроке вы будете работать в парах. Давайте повторим «Правила работы в парах». (*Дети проговаривают правила*).

- А сейчас, дети, потрите свои ладошки, чтобы они стали горячими и возьмите за руку своего соседа по парте. Посмотрите друг на друга, улыбнитесь, пожелайте друг другу хорошего рабочего настроения на уроке. Теперь посмотрите на меня. Я тоже желаю вам работать дружно и совершить для себя новое открытие в области робототехники.

2. Мотивация учебной деятельности учащихся. (0,5 минуты)

- Ребята, кто-нибудь из вас уже принимал участие в соревнованиях по робототехнике?

- А кто хотел бы поучаствовать?

- Тогда сегодня мы и начнем подготовку к соревнованиям по робототехнике.

3. Актуализация знаний (5 минут)

- Мне нужны помощники.

Пригласить первого ученика:

- Достань из мешка два камешка (доставать по одному), но при этом необходимо проговаривать те действия, которые вы совершаете.

- Ребята, вы заметили что-то особенное в действиях, которые совершал ученик?
(повтор действий)

Приглашаем 2-го ученика.

- Достань из мешка оставшиеся камешки, проговаривая свои действия.

- А что мы наблюдаем в этом случае? (*тот же повтор действий*).

Как вы думаете, о чем мы сегодня будем говорить? (*о повторяющихся действиях*).

- Приведите примеры с повторяющимися действиями. (*смена времен года, круговорот воды в природе, положить 3 ложки сахара в чай, размешивание сахара в чае и т.п.*)
- Как называется фрагмент программы с повторяющимися действиями? (*Циклом*).
- А как называются повторяющиеся действия? (*Телом цикла*)
- Как вы думаете какова тема нашего урока? (*Использование цикла*)
- Какую цель мы перед собой поставим, если мы планируем подготовку к соревнованиям? (*решения задачи с использованием цикла.*)

- Вернемся к задачам, с которых мы начали занятие и проанализируем их: что вы можете отметить общего и различного в этих задачах?

(Общее – совершаемые повторяющиеся действия. Различие – условие окончания выполнения действий.)

- На основании найденных вами различий какой можно сделать вывод? (*Существуют разные виды циклов.*)

Первый вид – ЦИКЛ СО СЧЕТЧИКОМ – когда известно, сколько раз надо выполнить тело цикла.

Второй тип – ЦИКЛ С УСЛОВИЕМ, когда выполнение цикла заканчивается при выполнении некоторого условия.



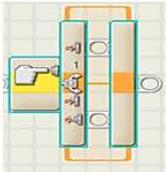
Рис.1. Виды циклов

4. Проверка знаний (5 минут)

- Каждый из вас получил оценочный лист. Подпишите его.
- Необходимо отметить плюсом правильный вариант ответа.

Лист оценивания обучающегося _____

Отметь правильный ответ (поставить знак +):

| Вопрос | Оценка |
|--|--------|
| 1. Фрагмент программы с повторяющимися действиями называется <input type="checkbox"/> ВЕТВЛЕНИЕМ <input type="checkbox"/> ЦИКЛОМ | |
| 2. Повторяющиеся действия называются <input type="checkbox"/> ТЕЛОМ ВЕТВЛЕНИЯ <input type="checkbox"/> ТЕЛОМ ЦИКЛА | |
| 3. Если известно количество повторений, то это <input type="checkbox"/> ЦИКЛ СО СЧЕТЧИКОМ <input type="checkbox"/> ВЕТВЛЕНИЕ СО СЧЕТЧИКОМ | |
| 4. Если выполнение набора действий заканчивается после наступления определенного события, то это <input type="checkbox"/> ЦИКЛ С УСЛОВИЕМ <input type="checkbox"/> ВЕТВЛЕНИЕ С УСЛОВИЕМ | |
| 5. Отметь блок, который будем сегодня использовать в программе: <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  | |

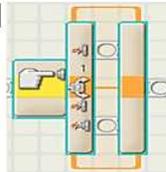
Всего _____

Рис.2. Образец оценочного листа учащегося

- Сравните ваши ответы с эталоном (выводится на доску).

Лист оценивания обучающегося _____

Отметь правильный ответ (поставить знак +):

| Вопрос | Оценка |
|---|--------|
| 1. Фрагмент программы с повторяющимися действиями называется <input type="checkbox"/> ВЕТВЛЕНИЕМ <input checked="" type="checkbox"/> ЦИКЛОМ | |
| 2. Повторяющиеся действия называются <input type="checkbox"/> ТЕЛОМ ВЕТВЛЕНИЯ <input checked="" type="checkbox"/> ТЕЛОМ ЦИКЛА | |
| 3. Если известно количество повторений, то это <input checked="" type="checkbox"/> ЦИКЛ СО СЧЕТЧИКОМ <input type="checkbox"/> ВЕТВЛЕНИЕ СО СЧЕТЧИКОМ | |
| 4. Если выполнение набора действий заканчивается после наступления определенного события, то это <input checked="" type="checkbox"/> ЦИКЛ С УСЛОВИЕМ <input type="checkbox"/> ВЕТВЛЕНИЕ С УСЛОВИЕМ | |
| 5. Отметь блок, который будем сегодня использовать в программе: <input checked="" type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  | |

Всего _____

Рис.3. Эталон ответов учащегося

- Если вы ответили правильно, то поставьте плюс в столбце оценка. Подсчитайте количество плюсов и поставьте полученный результат в строке «Всего». Те, кто получил 5 поднимите руку. Вы МОЛОДЦЫ. Каждый из вас увидел, насколько хорошо он знает

понятия, связанные с циклом.

5. Физкультминутка (1 минута)

6. Творческое применение и добывание знаний в новой ситуации (проблемные задания) (27 минут)

- Посмотрите на поле.

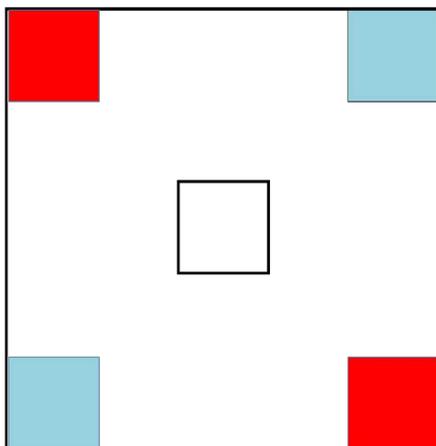


Рис.4. Образец поля

- На нем мы будем готовиться к соревнованиям по робототехнике.

- Как вы думаете, какие задачи с использованием цикла можно поставить перед роботом на данном поле? (*предлагают различные варианты*)

- На соревнованиях по робототехнике на данном поле решается следующая задача: выехав из центра поля вперед, робот должен проехать по периметру поля, и в квадратах определенного цвета произвести выстрел. После выполнения задания вернуться в центр поля.

- Сегодня мы решим лишь часть этой сложной задачи: движение вдоль границы поля.

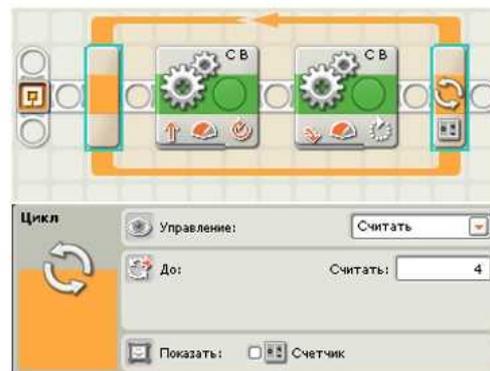
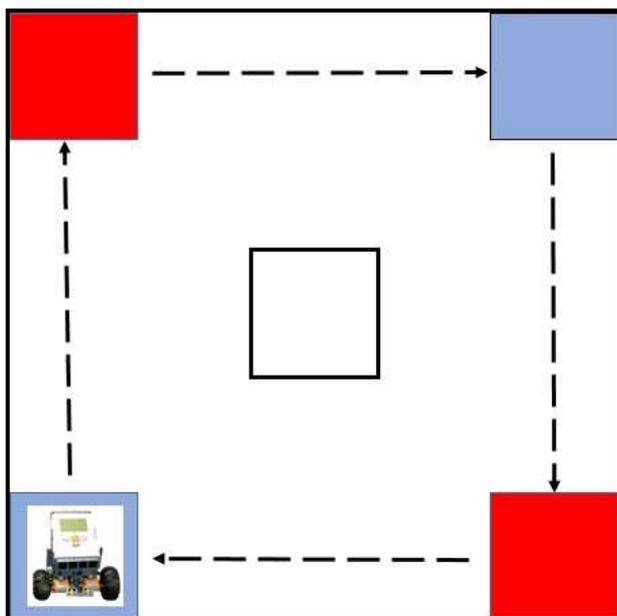


Рис.5. Движение вдоль границы поля.

- Какую форму имеет поле? (*квадрат*)
- А что отличает квадрат от прямоугольника? (*равенство сторон*)
- То есть нам достаточно будет рассчитать движение вдоль одной стороны поля, а остальные стороны будут иметь такое же значение.

- Составим план решения задачи:

1. Проехать одну сторону квадрата.
2. Выполнить поворот
3. Оформить цикл для 1 и 2 действий.

Решение задачи квадрат:

1. Определить количество оборотов колеса для одной стороны квадрата. (*Предлагаются разные варианты решения этой части задачи. Гипотезы проверяются учениками на практике, путем программирования робота.*)

Один из вариантов: измерить гибким метром окружность колеса, измерить путь вдоль одной стороны поля, посчитать сколько длин окружности колеса поместится в путь.)

2. Определить экспериментально параметр поворота на 90 градусов.
3. Установить цикл с параметром 4.

(Ученики программируют робота и проверяют решение на поле. При необходимости выполняется корректировка в программе и повторная проверка.)

7. Рефлексия (5 минут)

Подведем итоги:

- Какова была цель урока? (*решить задачу с помощью цикла*)
- Как вы считаете: цель достигнута?
- А теперь оцените свою работу на уроке.

Оцени работу в паре (поставить знак +):

| Критерии оценки | Оцениваю себя сам | | | Оценка товарища | | |
|---|--|--|--|--|--|---|
| | да  | не  очень | нет  | да  | не  очень | нет  |
| 1. Активно работал в группе | | | | | | |
| 2. Соблюдал культуру общения | | | | | | |
| 3. Оценка работы группы | | | | | | |
| Работали дружно и у нас всё получилось.  | У нас были затруднения, но мы справились самостоятельно.  | | У нас были затруднения, мы справились с помощью учителя.  | | | |

Рис.6. Лист оценивания работы в паре

- Возьмите оценочный лист и поставьте плюс в графе «Оцениванию себя сам». Поменяйтесь листами с партнером и оцените работу товарища. Обменяйтесь листами и оцените работу вашей группы. А теперь посмотрите какой цвет преобладает в ваших ответах. Добавьте к нему цвет вашего настроения (зеленый – хорошее, желтый – не очень, красный – грустно). Пройдите по одному к доске и наклейте лист, соответствующий по цвету вашей самооценки за урок на Дерево успеха.



Рис.7. «Дерево успеха»

- Спасибо за урок. Мне было приятно с вами работать. Я надеюсь, что полученные на

уроке навыки вы сможете применить на практике, на очередных соревнованиях по робототехнике.

Дополнительная информация

Постановка цели и задач урока обоснована с учетом места данного урока в системе уроков по робототехнике. Урок проводится после изучения основных алгоритмических структур и позволяет наглядно проиллюстрировать их практическое применение.

Структура урока представляет собой следующие этапы:

1. **Организационный этап** включает в себя подготовку класса к работе и повторение правил работы в парах.

Этап способствует развитию коммуникативных навыков сотрудничества с учителем и одноклассниками и регулятивных, позволяющих детям проанализировать свое эмоциональное состояние на начало урока, настроиться на работу.

2. **Мотивация учебной деятельности** учащихся выполняется с помощью метода социальной мотивации путем привлечения внимания ребят к соревнованиям по робототехнике. Что способствует развитию, таких личностных качеств как самоопределение, готовность к саморазвитию и самообразованию.

3. **Актуализация знаний** осуществляется в процессе наблюдения за выполнением двух заданий. Ученики анализируют действия одноклассников, с целью выделения признаков. Находят общее и различное в решении задач. Для узнавания циклических структур дети используют свой жизненный опыт.

На данном этапе обучающиеся формулируют цель, которая к концу урока должна быть достигнута.

Через модели вводятся новые понятия «Цикл со счетчиком» и «Цикл с условием». Для освоения нового материала используется технология Проблемно-диалогического обучения, которая обеспечивает творческое усвоение знаний учащимися посредством диалога с учителем.

Во процессе диалога с учителем у обучающихся развиваются коммуникативные и регулятивные УУД – они контролируют правильность ответов друг друга.

4. **Проверка знаний** проводится с использованием таблицы и позволяет учащимся определить свой уровень усвоения терминов.

5. **Творческое применение и добывание знаний в новой ситуации (проблемные**

задания) - Является основным. Используется технология проблемного обучения.

Перед обучающимися ставятся проблемные задания, благодаря которым дети получают новый опыт, у них формируются новые знания, умения и навыки, познавательная активность, творческое мышление и другие личностно значимые качества.

Учащиеся выдвигают гипотезы, осуществляют выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий, приходят к общему решению, демонстрируют умение согласованно работать в парах. На данном этапе активно используются метапредметные знания из курса математики.

6. **Рефлексия** позволит обучающимся:

- проанализировать свои действия, осознать качество и уровень усвоения материала,
- адекватно осуществить само- и взаимоконтроль совместной деятельности.

Учителю - выполнить мониторинг эмоционального состояния учащихся в начале и в конце урока.

На уроке используются следующие виды работы: общегрупповая, нацеленный на вовлечение в работу всей группы, индивидуальная на этапе проверки знаний, в парах - сотрудничество.

Избраны такие методы, как: словесный – беседа, объяснение; наглядный – слайды презентации, практический — проблемные задания и экспериментальные пробы, метод стимулирования - создание ситуации успеха, поощрения.

На метапредметный результат учащихся работают:

5. Задания с таблицами
6. Моделирование циклов
7. Мотивирующий компонент
8. Практические и экспериментальные задания.

Все формы и методы обучения на уроке избраны с учетом специфики предмета и современных требований к уроку в соответствии со ФГОС.

Ресурсы:

Основные: ПК учителя, медиапроектор, презентация по теме, ПК учеников, базовая модель робота из конструктора Lego Mindstorms, программное обеспечение, поле.

Дополнительные: раздаточный материал, листья для «Дерева успеха» - цветные стикеры с липким краем.

Рисунок «Дерево» взят по адресу: <https://ru.depositphotos.com/4275103/stock-photo-the-lonely-isolated-tree-without.html>

ЗАВЕРШЁННАЯ СИСТЕМА УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ТЕМЕ: «ФУТБОЛЬНЫЙ МАТЧ»

Е.В. Булатова

Томская область, Стрежевой,

**Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя школа № 5
городского округа Стрежевой с углубленным изучением отдельных предметов»,
учитель информатики.**

Современным детям представляется уникальная возможность, играясь освоить основы робототехники, создавая действующие модели роботов.

Конструктор в линейке роботов LEGO WEDO, предназначен, в первую очередь, для детей младшего возраста. Работая индивидуально, парами или в командах, учащиеся могут учиться, создавая и программируя модели, проводя исследования, составляя отчёты и обсуждая идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

Комплект заданий WeDo позволяет учащимся работать в качестве юных исследователей, инженеров, математиков и даже писателей, предоставляя им инструкции, инструментарий и задания для межпредметных проектов.

Введение

Учащиеся собирают и программируют действующие модели, а затем используют их для выполнения задач, по сути, являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи.

Мероприятие, в рамках которого будет реализован сценарий:

Итоговый праздник для Межмуниципального центра одаренных детей, итоговое занятие.

Предмет: робототехника.

Возрастная группа (класс): 6-8 лет (1- 2класс).

Название сценария: «Футбольный матч»

Цель: Конструирование трех моделей «Нападающий», «Вратарь», «Ликующие болельщики», программирование этих моделей, наблюдение за тем как модели LEGO взаимодействуют.

Задачи:

- Развитие творческого мышления при создании действующих моделей.
- Развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели.
- Установление причинно-следственных связей.
- Анализ результатов и поиск новых решений.
- Коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них.
- Экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов.
- Проведение систематических наблюдений и измерений.
- Использование таблиц для отображения и анализа данных.
- Построение трехмерных моделей по двухмерным чертежам.
- Развитие логического мышления и программирование заданного поведения

модели.

- Написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта.

Подготовительный этап: Прежде чем проводить это мероприятия детям необходимо построить и запрограммировать три модели: «Нападающий», «Вратарь», «Ликующие болельщики».

Оформление класса: Для оформления класса использовать приложение 1.

Ведущие, выступающие и помощники: В роли ведущего (тренера) выступает учитель, помощники: переодетые в костюмы Макса и Маши старшеклассники.

Время реализации: 30 минут.

Авторский медиапродукт:

1. Microsoft PowerPoint.
2. Вид медиапродукта: презентация.

Необходимое оборудование и материалы: проектор, компьютер для учителя и учащихся, проигрыватель Windows Media, ПО LegoWedo, пластмассовый шарик, бумага, нитки, помпоны, USB – удлинитель – 6 шт., поле для игры, цветная бумага для изготовления жетонов и карточек.

Тема занятия: Нападающий.



Цели занятия:

Метапредметная – расширить границы «робототехники» через интеграцию с окружающей средой.

Метапредметные задачи: развитие универсальных учебных действий обучающихся:

Познавательных:

Общеучебных:

1. Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.
2. Изучение системы рычагов, работающих в модели.
3. Создание и программирование моделей с целью демонстрации знаний и умения работать с цифровыми инструментами и технологическими схемами.
4. Построение модели футболиста и испытание её в действии.
5. Изменение поведения футболиста путём установки на модель датчика расстояния.

Логических:

Предварительная оценка и измерение дальности удара (расстояние, на которое улетает бумажный шарик после удара) в сантиметрах. Использование чисел при программировании длительности работы мотора и понимание сути этой операции.

Коммуникативных:

Устное и письменное общение с использованием специальных терминов. Участие в групповой работе в качестве «мудреца», к которому обращаются со всеми вопросами.

Словарь основных терминов

Сантиметры, рычаг, измерение, датчик расстояния. Блоки: «Датчик расстояния», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Начало» и «Ждать».

Личностных:

1. Проявлять любознательность при получении знаний.
2. Проявлять интерес к изучению робототехники.
3. Проявлять чувство взаимоуважения, взаимовыручки.

Регулятивных:

1. Определять цель урока.
2. Контролировать себя путём сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью

обнаружения отклонений и отличий от эталона.

3. Корректировать способ действия в случае расхождения эталона и результата.

4. Оценивать — осознавать качество и уровень усвоения нового знания.

5. Регулировать мобилизацию своих усилий и энергии для достижения цели.

Предметная – Учащиеся должны сконструировать и запрограммировать механического футболиста, который будет бить ногой по бумажному мячу.

Предметные задачи:

Образовательные: Установить взаимосвязь через просмотр видеосюжета, собрать модель следуя пошаговым инструкциям, создать программу для «оживления» модели.

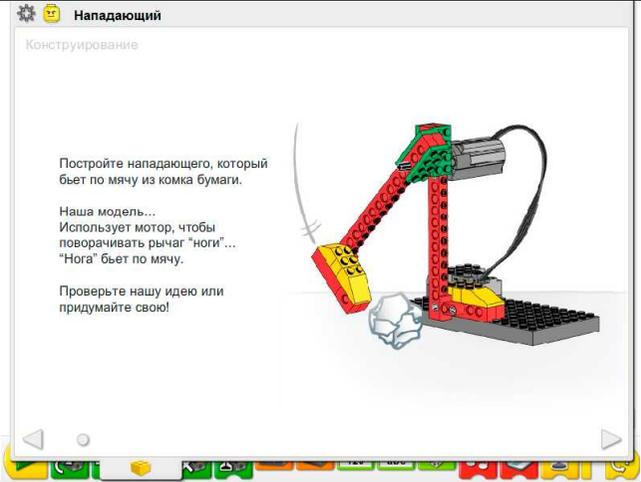
Развивающие: развитие у учащихся учебно-познавательной, общекультурной, ценностно-смысловой компетенций, компетенции личностного самосовершенствования;

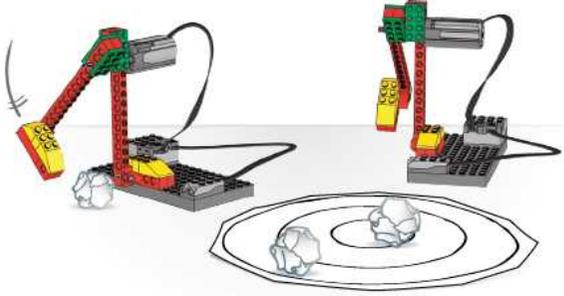
Время: 40 минут.

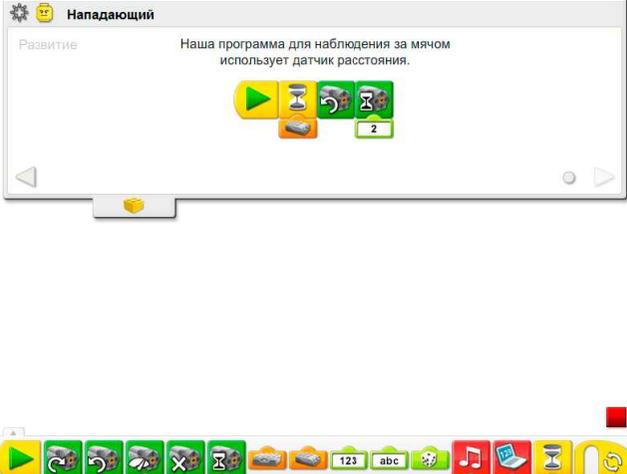
Оборудование: проектор, компьютер для учителя и учащихся, проигрыватель WindowsMedia, ПО LegoWedo, бумажный шарик.

Ход занятия:

| Этапы | Содержание | Деятельность учителя | УУД | Скриншот |
|------------------------------|--------------------------|--|---------------------------------|---|
| 1. Организационный момент | Настрой на занятие. | Приветствует обучающихся. | Регулятивные | |
| 2. Установление взаимосвязей | Просмотр видеофрагмента. | Посмотрите фильм этапа «Установление взаимосвязей» и обсудите следующие вопросы: Чем занимаются Маша и Макс? Кто-нибудь играл в футбол раньше? Какие чувства испытывают Маша и Макс? Приложение 2. Фильм «Нападающий» | Познавательные, коммуникативные |  <p>Макс хочет быть вратарем. Маша тоже. Сможете ли вы создать механического нападающего?</p> |

| | | | | |
|----------------------------|---|--|------------------------------------|--|
| <p>3. Конструирование</p> | <p>Создание модели «Нападающий»</p> | <p>Соберите модель, следуя пошаговым инструкциям. (Приложение 3 Инструкция по сборке_9580_Нападающий)</p> | <p>Познавательные</p> |  |
| <p>4. Программирование</p> | <p>Составление программы для движения модели.</p> | <p>Создайте программу. Испытайте программу. Для достижения максимальной силы удара необходимо вручную отвести ногу назад как можно дальше. Бумажный шарик следует установить рядом с опорной ногой модели, и только после этого запустить программу. Энергия передается от компьютера на мотор, вращающий ось, на которой закреплен рычаг-нога. Нога поднимается и бьет по бумажному шарiku, передавая ему свою энергию. Энергия превращается из электрической (компьютера и мотора) в</p> | <p>Познавательные, личностные.</p> |  |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|--|----------------|--|-----------|--|--|--|--------------|--|--|--|------|--------|--------|--------|
| | | механическую (движение оси, ноги и мяча). | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Рефлексия | <p>Погружение детей в поисково-исследовательскую деятельность.</p> | <p>Нарисуйте мишень и устройте соревнование на самый точный удар, используя вашу модель, или несколько моделей. Каков наилучший результат? Результаты фиксируются в таблице.</p> | Познавательные |  <table border="1" data-bbox="1550 798 2065 1184"> <tr> <td data-bbox="1550 798 1597 943">Измерение</td> <td data-bbox="1597 798 1751 943"></td> <td data-bbox="1751 798 1908 943"></td> <td data-bbox="1908 798 2065 943"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1550 943 1597 1088">Предсказание</td> <td data-bbox="1597 943 1751 1088"></td> <td data-bbox="1751 943 1908 1088"></td> <td data-bbox="1908 943 2065 1088"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1550 1088 1597 1184">Удар</td> <td data-bbox="1597 1088 1751 1184">Опыт 1</td> <td data-bbox="1751 1088 1908 1184">Опыт 2</td> <td data-bbox="1908 1088 2065 1184">Опыт 3</td> </tr> </table> | Измерение | | | | Предсказание | | | | Удар | Опыт 1 | Опыт 2 | Опыт 3 |
| Измерение | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Предсказание | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Удар | Опыт 1 | Опыт 2 | Опыт 3 | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | |
|--------------------|---------------------------------|---|-------------------------------------|---|
| <p>6. Развитие</p> | <p>Пробуют новую программу.</p> | <p>Программа «Нападающий» модифицируется, добавляется Блок «Ждать». После того, как бумажный шарик активирует датчик расстояния, программа включит на 0,2 секунды мотор против часовой стрелки (так же, как и в предыдущем случае), а после этого выключит мотор.</p> | <p>Познавательные, регулятивные</p> |  |
|--------------------|---------------------------------|---|-------------------------------------|---|

| Удар | Предсказание | Измерение |
|---------------|---------------------|------------------|
| Опыт 1 | | |
| Опыт 2 | | |
| Опыт 3 | | |

Тема занятия: Вратарь.



Цели занятия:

Метапредметная – расширить границы «робототехники» через интеграцию с окружающей средой.

Метапредметные задачи: развитие универсальных учебных действий обучающихся:

Познавательных:

Общеучебных:

1. Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.
2. Изучение систем шкивов и ремней, работающих в модели.
3. Понимание того, как сила трения влияет на работу модели.
4. Создание и программирование моделей с целью демонстрации знаний и умения работать с цифровыми инструментами и технологическими схемами.
5. Построение модели механического вратаря и испытание её в действии.
6. Использование Входа Случайное число для установления обратной связи.
7. Усложнение поведения вратаря путём установки на модель датчика расстояния и программирования системы автоматического ведения счёта игры.

Логических:

1. Подсчёт отбитых ударов, промахов и пропущенных голов.
2. Измерение времени в секундах с точностью до десятых долей.
3. Усвоение понятия случайных величин и их использование при программировании.
4. Использование чисел при программировании системы автоматического ведения счёта игры.

Коммуникативных:

Устное и письменное общение с использованием специальных терминов.

Участие в групповой работе в качестве «мудреца», к которому обращаются со всеми вопросами.

Словарь основных терминов

Случайные числа и счет. Блоки: «Экран», «Прибавить к Экрану», «Датчик расстояния», «Включить мотор на...», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Вход Случайное число», «Цикл», «Начало» и «Ждать».

Личностных:

1. Проявлять любознательность при получении знаний.

2. Проявлять интерес к изучению робототехники.
3. Проявлять чувство взаимоуважения, взаимовыручки.

Регулятивных:

1. Определять цель урока.
2. Контролировать себя путём сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона.
3. Корректировать способ действия в случае расхождения эталона и результата.
4. Оценивать — осознавать качество и уровень усвоения нового знания.
5. Регулировать мобилизацию своих усилий и энергии для достижения цели.

Предметная - Учащиеся должны сконструировать и запрограммировать механического вратаря, который был бы способен перемещаться вправо и влево, чтобы отбить бумажный шарик.

Предметные задачи:

Образовательные: Установить взаимосвязь через просмотр видеосюжета, собрать модель, следуя пошаговым инструкциям, создать программу для «оживления» модели.

Развивающие: развитие у учащихся учебно-познавательной, общекультурной, ценностно-смысловой компетенций, компетенции личностного самосовершенствования;

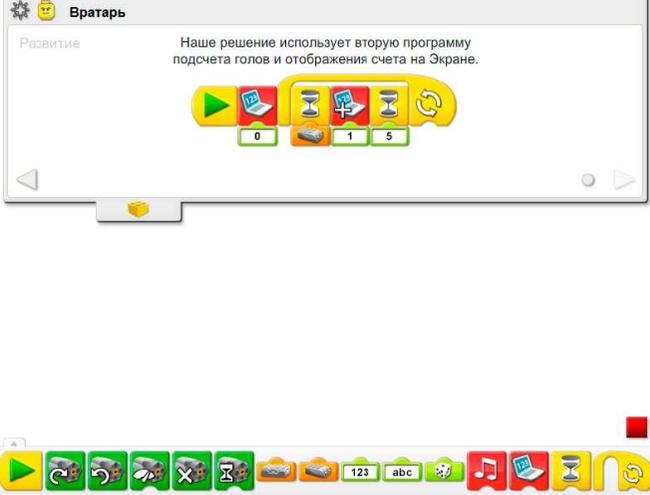
Время: 40 минут.

Оборудование: проектор, компьютер для учителя и учащихся, проигрыватель WindowsMedia, ПО LegoWedo, бумажный шарик.

Ход занятия:

| Этапы | Содержание | Деятельность учителя | УУД | Скриншот |
|------------------------------|----------------------------------|---|---------------------------------|----------|
| 1. Организационный момент | Настрой на урок. | Приветствует обучающихся. | Регулятивные | |
| 2. Установление взаимосвязей | Просмотр видеофрагмента. | <p>Посмотрите фильм этапа «Установление взаимосвязей» и обсудите следующие вопросы: Что делает вратарь? Легко ли быть вратарём? Почему да, или почему нет? Почему ни Маша, ни Макс не хотят становиться вратарями?</p> | Познавательные, коммуникативные | |
| 3. Конструирование | Создание модели «Умная вертушка» | <p>Соберите модель, следуя пошаговым инструкциям, или создайте собственную модель «Вратарь». (Приложение 3 Инструкция по сборке_9580_Вратарь)</p> | Познавательные | |

| | | | | |
|----------------------------|---|--|------------------------------------|---|
| <p>4. Программирование</p> | <p>Составление программы для движения модели.</p> | <p>Создайте для модели программу вращения. Испытайте программы. Программа «Вратарь» включает мотор по часовой стрелке. Продолжительность работы мотора определяется случайно выбранным числом в диапазоне от 0,1 до 1 секунды. По истечении этого времени мотор переключается на противоположное направление вращения, и продолжительность его работы также определяется случайно выбранным числом в диапазоне от 0,1 до 1 секунды. Затем программа повторяется. Чтобы остановить её выполнение, нужно нажать кнопку Стоп.</p> | <p>Познавательные, личностные.</p> |  |
|----------------------------|---|--|------------------------------------|---|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|---|-------------------------------------|---|---------|--|--|--|--|------|--|--|--|--|--------|--|--|--|--|---------|----|----|----|--|
| <p>5. Рефлексия</p> | <p>Погружение детей в поисковую исследовательскую деятельность</p> | <p>Необходимо обеспечить достаточно свободного пространства для полёта мяча после удара и его отскока от вратаря. Скатайте из бумаги шарик диаметром около 3 сантиметров. На отдельном листе бумаги начертите таблицу данных. В эту таблицу следует заносить все удары по воротам: отбитые и пропущенные мячи, а также промахи. Таблица должна быть рассчитана на 10 «атак».</p> | <p>Познавательные</p> | <table border="1" data-bbox="1541 169 2063 595"> <tr> <td>Промехи</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Голы</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Защиты</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Попытки</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td></td> </tr> </table> | Промехи | | | | | Голы | | | | | Защиты | | | | | Попытки | 10 | 10 | 10 | |
| Промехи | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Голы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Защиты | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Попытки | 10 | 10 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>6. Развитие</p> | <p>Пробуют новую программу. Заполняют таблицу для подсчета голов.</p> | <p>Программа «Вратарь» модифицируется, добавляется новая программа, которая может запускаться одновременно с программой, представленной в качестве примера в разделе «Конструирование». Эта новая программа автоматически подсчитывает забитые голы. Сначала сбрасывается значение Экрана. После этого программа ожидает сигнала от датчика расстояния (пока он не зафиксирует какой-либо объект). Когда поступает сигнал</p> | <p>Познавательные, регулятивные</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>от датчика расстояния, к значению Экрана добавляется единица. После этого выполнение программы на 0,5 секунды приостанавливается. Затем программа повторяется, но включаются только те Блоки, которые занимаются подсчётом забитых голов и отображением счёта на экране. Значение Экрана больше не обнуляется.</p> | | |
|--|--|---|--|--|

| Попытки | Защиты | Голы | Промахи |
|---------|--------|------|---------|
| 10 | | | |
| 10 | | | |
| 10 | | | |
| | | | |

Тема занятия: Ликующие болельщики.



Цели занятия:

Метапредметная – расширить границы «робототехники» через интеграцию с окружающей средой.

Метапредметные задачи: развитие универсальных учебных действий обучающихся:

Познавательных:

Общеучебных:

1. Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.
2. Изучение кулачкового механизма, работающего в модели.
3. Понимание основных принципов проведения испытаний и их обсуждение.
4. Создание и программирование моделей с целью демонстрации знаний и умения работать с цифровыми инструментами и технологическими схемами.
5. Построение модели ликующих болельщиков и испытание её в действии.
6. Изменение поведения болельщиков путём установки на модель датчика расстояния.

Логических:

1. Измерение времени в секундах с точностью до десятых долей.
2. Понимание и применение принципов количественной оценки качественных параметров.

Коммуникативных:

Устное и письменное общение с использованием специальных терминов. Участие в групповой работе в качестве «мудреца», к которому обращаются со всеми вопросами.

Словарь основных терминов

Кулачок, коронное зубчатое колесо, датчик расстояния, представление. Блоки: «Выключить мотор», «Датчик расстояния», «Мотор по часовой стрелке», «Звук», «Начало» и «Ждать».

Личностных:

1. Проявлять любознательность при получении знаний.
2. Проявлять интерес к изучению робототехники.
3. Проявлять чувство взаимоуважения, взаимовыручки.

Регулятивных:

1. Определять цель урока.
2. Контролировать себя путём сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона.

3. Корректировать способ действия в случае расхождения эталона и результата.
4. Оценивать — осознавать качество и уровень усвоения нового знания.
5. Регулировать мобилизацию своих усилий и энергии для достижения цели.

Предметная – Учащиеся должны сконструировать и запрограммировать механических футбольных болельщиков, которые будут издавать приветственные возгласы и подпрыгивать на месте.

Предметные задачи:

Образовательные: Установить взаимосвязь через просмотр видео-сюжета, собрать модель следуя пошаговым инструкциям, создать программу для «оживления» модели.

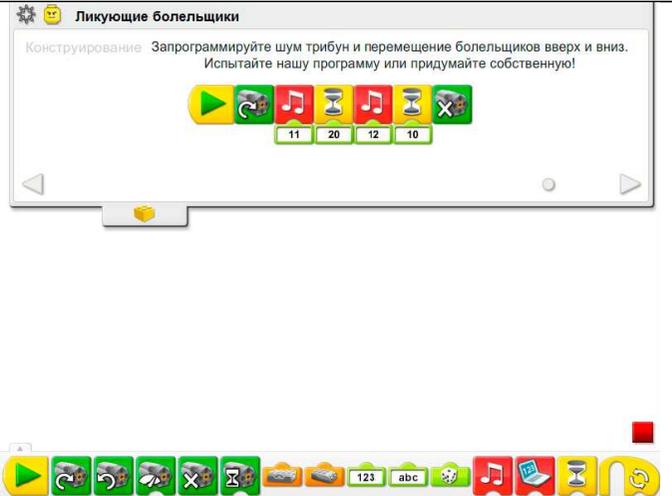
Развивающие: развитие у учащихся учебно-познавательной, общекультурной, ценностно-смысловой компетенций, компетенции личностного самосовершенствования;

Время: 40 минут.

Оборудование: проектор, компьютер для учителя и учащихся, проигрыватель WindowsMedia, ПО LegoWedo, бумажный шарик, бумага, нитки, помпоны.

Ход занятия:

| Этапы | Содержание | Деятельность учителя | УУД | Скриншот |
|------------------------------|--------------------------|--|---------------------------------|---|
| 1. Организационный момент | Настрой на урок. | Приветствие учеников. | Регулятивные | |
| 2. Установление взаимосвязей | Просмотр видеофрагмента. | <p>Что делают Маша и Макс? Маша и Макс выглядят как заядлые болельщики. Но почему они такие грустные в конце игры? Что могло бы поднять им настроение? Случалось ли кому-нибудь из учащихся смотреть футбольный матч на стадионе или по телевизору? Как ведут себя болельщики, когда их команда выигрывает?</p> <p>Приложение 2. Фильм «Ликующие болельщики»</p> | Познавательные, коммуникативные |  |

| | | | | |
|----------------------------|---|--|------------------------------------|--|
| <p>3. Конструирование</p> | <p>Создание модели «Ликующие болельщики»</p> | <p>Соберите модель, следуя пошаговым инструкциям, или создайте собственную модель «Ликующие болельщики». Если модель вы создаете сами, то приведенную в примере программу, возможно, потребуется изменить. Для лучшей работы модели необходимо, чтобы каждый кулачок был расположен под шиной колеса, чтобы болельщики поднимались и опускались на каждом обороте. (Приложение 3 Инструкция по сборке_9580_Ликующие болельщики)</p> | <p>Познавательные</p> |  |
| <p>4. Программирование</p> | <p>Составление программы для движения модели.</p> | <p>Создайте для модели программу отбивания ритма. Испытайте программу.</p> | <p>Познавательные, личностные.</p> |  |

5. Рефлексия

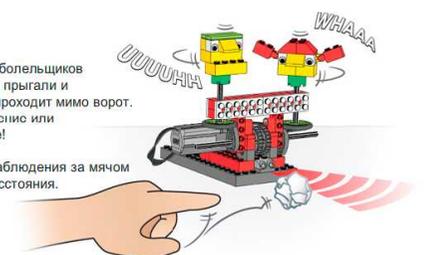
Погружение детей в поисковую исследовательскую деятельность

Необходимо иметь достаточно свободного пространства для размещения модели болельщиков и проведения конкурса на лучшее представление. На отдельном листе бумаги начертите таблицу данных. В эту таблицу следует заносить оценки трех параметров выступления: «Внешний вид», «Звуки» и «Движение». В каждую строку добавьте колонку для итоговой оценки. После того как занятие окончено и таблица данных заполнена, предложите учащимся обсудить полученные результаты и сделать выводы.

Познавательные

Ликиющие болельщики

Развитие



Создайте для ваших болельщиков программу, чтобы они прыгали и ликовали, когда мяч проходит мимо ворот. Проверьте наше решение или создайте собственное!

Наше решение для наблюдения за мячом использует датчик расстояния.

| | | | | |
|-------------|--|--|--|--|
| Общий счет | | | | |
| Движение | | | | |
| Звуки | | | | |
| Внешний вид | | | | |
| Название | | | | |

| | | | | |
|--------------------|--|--|-------------------------------------|---|
| <p>6. Развитие</p> | <p>Модифицируют программу. Следят за изменениями модели «Ликующие болельщики».</p> | <p>Программа «Ликующие болельщики» модифицируется так, чтобы она ожидала момента, когда датчик расстояния обнаружит мяч. Когда это произойдёт, программа включит мотор по часовой стрелке и воспроизведёт Звук 11 (Крики ликования), подождёт две секунды и воспроизведёт Звук 12 (Свист) и ещё через одну секунду выключит мотор.</p> | <p>Познавательные, регулятивные</p> |  |
|--------------------|--|--|-------------------------------------|---|

| Название | Внешний вид | Звуки | Движение | Общий счет |
|----------|-------------|-------|----------|------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Тема занятия: Футбольный матч.



Цели занятия – используя три модели «Ликующие болельщики», «нападающий», «вратарь».

Задачи:

Образовательные: самостоятельное составление программ для каждой модели.

Развивающие: развивать коммуникативные навыки через разнообразные виды речевой деятельности (монологическая, диалогическая речь), развивать память, внимание, воображение; формировать самостоятельную познавательную деятельность

Воспитательные: воспитать культуру общения, потребность в самовоспитании; развить культуру взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе;

Время: 30 минут.

Оборудование: проектор, компьютер для учителя и учащихся, ПО LegoWedo, для одной игры: пластмассовый шарик, готовые модели «Ликующие болельщики» - 2 шт., «нападающий» - 2 шт., «вратарь» - 2 шт., USB – удлинитель – 6 шт., поле для игры, цветная бумага для изготовления жетонов и карточек.

Ход занятия:

| Этапы | Содержание | Деятельность учителя | УУД | Скриншот |
|------------------------------|---------------------------|--|---------------------------------|--------------|
| 1. Организационный момент | Настрой на урок. | Рада приветствовать Вас на футбольном матче! Как Ваше настроение? Разбейтесь на 2 команды. И назовите мне название ваших команд. (Презентация Футбол) | Регулятивные, коммуникативные | |
| 2. Установление взаимосвязей | Жеребьевка. | Учитель готовит 6 жетонов: 2 жетона - нападающие, 2 жетона – вратари, 2 жетона – болельщики. Дети тянут один жетон. | Познавательные, коммуникативные | |
| 3. Программирование. | Составление программы для | Создайте для моделей программы. Так чтобы нападающий пинал по мячу, если | Познавательные | «Нападающий» |

| | | | |
|-----------------------------|---|---|---|
| | <p>движения моделей.</p> | <p>мяч перед «ногой». Вратарь считал количество забитых голов. Болельщики кричали, когда мяч пролетает перед ними. Испытайте программы.</p> |  <p>«Вратарь»</p> <p>«Ликующие болельщики»</p> |
| <p>4. Проведение матча.</p> | <p>Расстановка моделей. Жеребьевка.</p> | <p>Итак, модели стоят на позициях и запрограммированы. Теперь необходимо решить, чья команда начинает игру. Опять поможет жеребьевка. Кто вытягивает короткую палочку, тот и начинает первым.</p> | <p>Познавательные, личностные.</p>  |

| | | | | |
|--------------|----------------------------|---|----------------|--|
| | | | |  |
| 5. Рефлексия | Подведение итогов занятия. | После проведения игры, детям предлагается рассказать о своих впечатлениях. Они выбирают | Познавательные | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | красную карточку и говорят, что не понравилось. Выбирают зеленую и говорят, что понравилось. | | |
|--|--|--|--|--|

Заключение

Разработана завершённая система учебных занятий по теме: «футбольный матч». Разработка состоит из четырех занятий. Трех подготовительных и одного итогового. На итоговом занятии обучающиеся конструируют и программируют уже ранее изученные модели, только теперь это происходит на игровом поле с тремя моделями одновременно.

Методическое обеспечение:

1. Программное обеспечение ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo Software)
2. 2009580 ПервоРобот LEGO WeDo. Комплект заданий.
3. ПервоРобот LEGO WeDo, Книга для учителя.

Список использованной литературы:

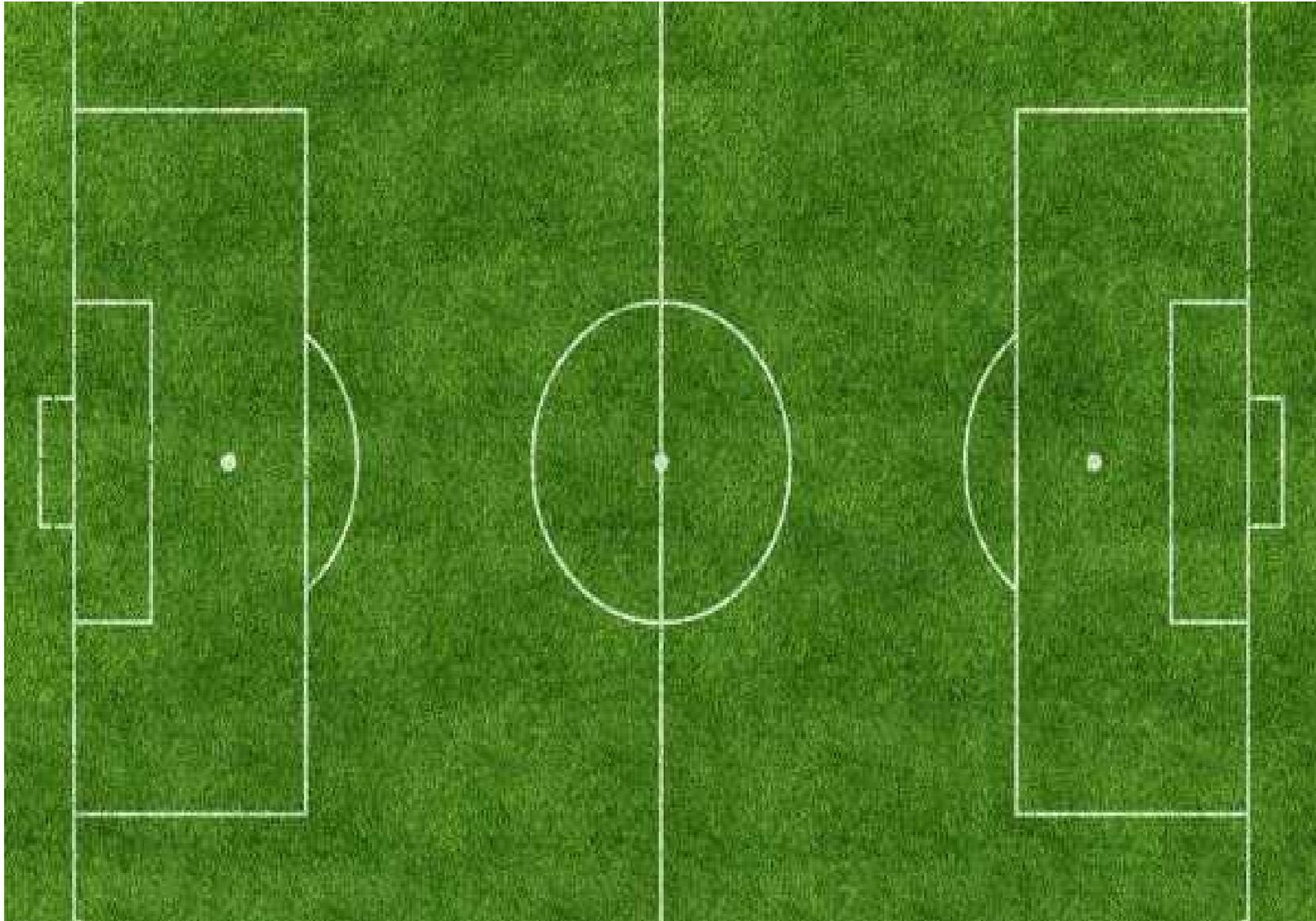
1. ПервоРобот LEGO WeDo, Книга для учителя.
2. <http://education.lego.com/ru-ru/preschool-and-school/lower-primary/7plus-education-wedo><http://www.wroboto.org/>
3. <http://www.roboclub.ru/>
4. <http://robosport.ru/>
5. <http://lego.rkc-74.ru/>
6. <http://www.int-edu.ru/>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1









**Ассоциация инженерного образования детей
Томский физико-технический лицей**

**Методические рекомендации по образовательной робототехнике.
Сборник 1.**

Издано в авторской редакции

Компьютерная верстка: *С.В. Косаченко*

