

А. А. ФРАНЦКЕВИЧ, А. А. НЕДВЕЦКИЙ

БГПУ (г. Минск, Республика Беларусь)

МЕЖПРЕДМЕТНАЯ СВЯЗЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ И МАТЕМАТИКИ НА ПРИМЕРЕ ТЕМ «ДЛИНА ОКРУЖНОСТИ» И «ЧИСЛОВЫЕ ПРОМЕЖУТКИ»

На сегодняшний день система образования построена таким образом, что каждый учитель преподает во время урока только свой предмет. В связи с этим возникает проблема применения учениками знаний с области одного предмета в области другого предмета. Не многие учителя используют на своих занятиях межпредметные связи. А если используют, то, как правило, это связь своего предмета с еще каким-либо одним учебным предметом. Отсюда и возникает проблема непонимания учащимися целостности познания, отсутствия представлений о научной картине мира и практическом применении полученных знаний в совокупности. Знания у учащихся являются фрагментарными. Для решения этих проблем мы предлагаем использовать межпредметную связь математики, информатики, физики и образовательной робототехники как единую систему и путь реализации STEM образования.

STEM – это аббревиатура от английских слов Science (наука в понимании естествознания), Technology (технология), Engineering (инженерия), Mathematics (математика). Т.е. STEM – это система учебных предметов, которые являются основой для подготовки школьников, как будущих специалистов в области высоких научных и инженерных технологий.

На занятиях с межпредметной связью математики, информатики, физики и образовательной робототехники мы предлагаем использовать следующие этапы на занятиях:

- 1-й этап: Конструирование робота,
- 2-й этап: Программирование робота,
- 3-й этап: Эксперимент со сконструированным роботом.

В частности, в соответствии с этими этапами мы включаем в содержание обучения следующие задачи:

- на сбор и анализ с датчиков цвета, света и температуры воздуха,
- на определение диапазона, углов и угла вращения,
- на определение скорости,
- на тригонометрию для управления роботом и др.

Рассмотрим частные примеры межпредметной связи математики на факультативных занятиях по робототехнике. Например, при изучении темы «Длина окружности. Радианная мера угла» на занятиях по робототехнике, с целью практического применения полученных знаний на уроках математики применяется следующее задание:

Сконструируйте робототехническую конструкцию под названием «Приводная платформа» для выполнения следующей задачи: Робота необходимо повернуть на 45° против часовой стрелки вокруг левого колеса, а затем резко остановиться.

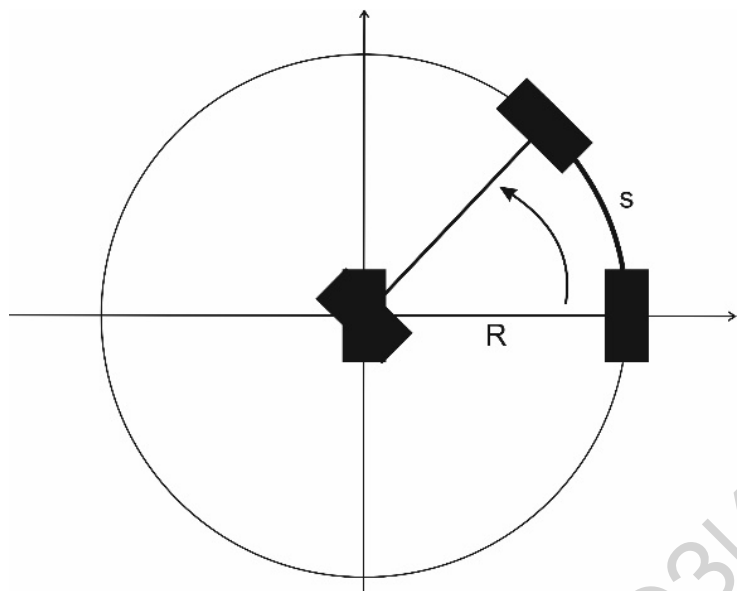


Рисунок 3 – Движение оси робототехнической платформы

Рассмотрим алгоритм решения данной задачи. Для того чтобы робот повернул на заданный угол вокруг левого колеса, необходимо, чтобы левое колесо оставалось неподвижным, а правое проехало расстояние, обозначенное за s (см. рис.1). При этом робот опишет часть окружности, радиус R которой равен расстоянию между центрами колёс.

Для того, чтобы найти s , воспользуемся формулой:

в программу. Предположим, что $R=120$ мм, $d=56$ мм, $x=45^\circ$. Тогда $s=94.2$, $L=175.84$, $N=0,54$. На основании полученных данных составим программу:

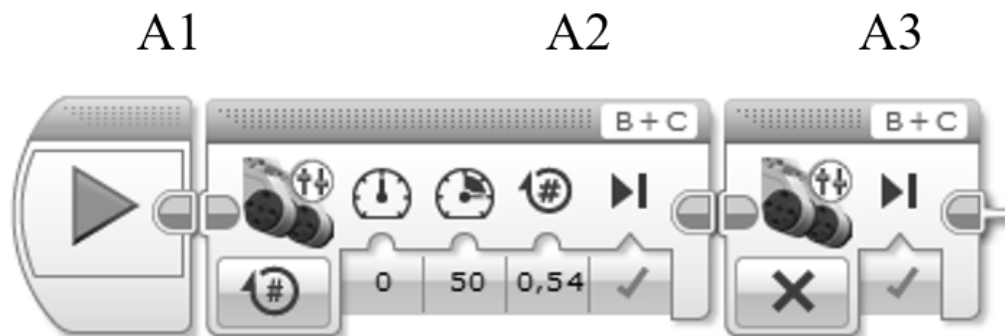


Рисунок 4 – Программа с решением задачи на языке EV3-G

На рисунок 2 изображен блок включения (рисунок 2, A1), который используется для старта программы EV3-G. Далее расположен блок независимое управление (рисунок 2, A2), в режиме «включить на количество оборотов». Данный блок используется для перемещения робота. Поскольку вращение робота происходит вокруг левого колеса, то левый мотор принимает значение 0, т.е. выключение, а правый 50. Далее необходимо указать число оборотов, рассчитанных по формулам. Для того, чтобы робот резко остановился, необходимо добавить ещё 1 блок независимое управление в режиме «выключить» (рисунок 2, A3).

Рассмотрим еще один пример межпредметной связи образовательной робототехники и математики при изучении темы «Числовые промежутки». Учащимся предлагается решить следующую задачу:

Создайте робототехническую конструкцию «Приводная платформа» с подключенным в направление вперед датчиком ультразвука для выполнения следующей задачи: для безопасного передвижения по городу населенных роботами, ему необходимо находится на расстоянии 25–30 см от впереди едущего робота. Помогите вашему роботу передвигаться безопасно.



Рисунок 5 – Схема решения с числовыми промежутками

Для решения данной задачи нам необходимо рассмотреть числовые промежутки, на которых робот выполнять некоторые действия (рисунок 3):

- 1) если расстояние от робота до объекта больше 30 см, то роботу необходимо двигаться вперед;
- 2) если меньше 25 см, то отъехать назад;
- 3) если расстояние 25–30 см, то остановиться.

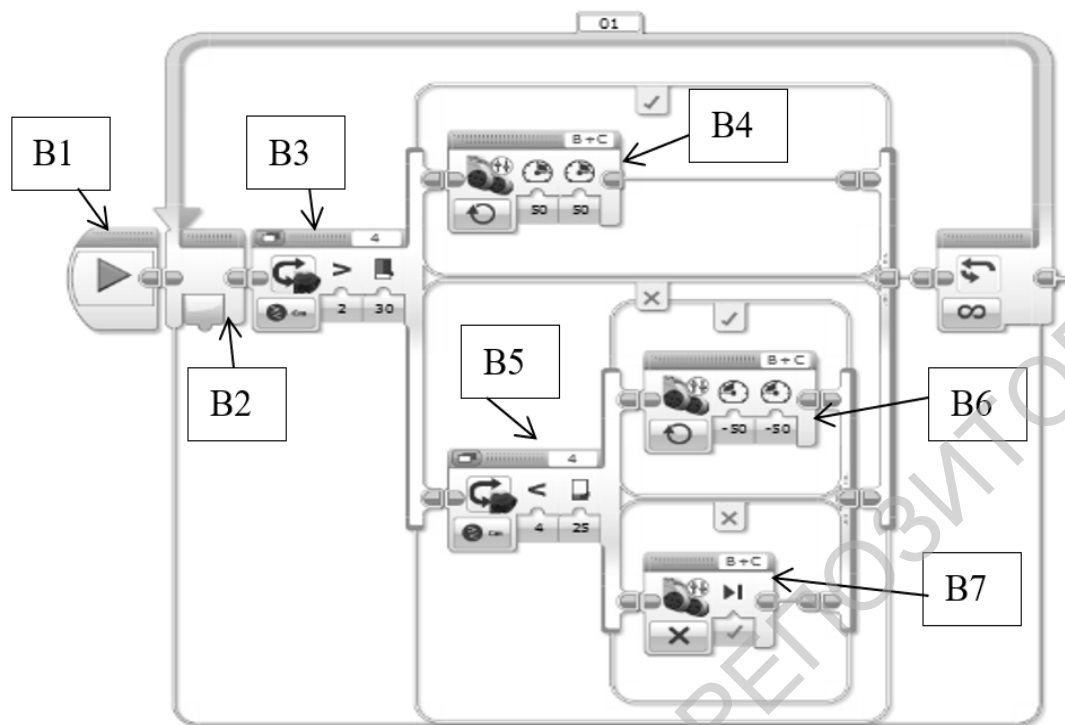


Рисунок 6 – Решение задачи
на визуальном языке программирования EV3-G

Рассмотрев числовые промежутки на *рис.3* мы можем составить программу на визуальном языке программирования на EV3-G (рисунок 4) изображен блок включения (рисунок 4, B1), который используется для старта программы EV3-G. Далее расположен блок «Цикл» (рисунок 4, B2), который используется для постоянного повторения действий. Блок «Цикл» включен в режиме «Неограниченный» для того, чтобы задача выполнялась неограниченное число раз. Внутри цикла расположен переключатель (рисунок 4, B3) в режиме «ультразвуковой датчик – сравнение – расстояние в сантиметрах». Так как верхняя граница промежутка равна 30 см, то и в значение переключателя необходимо вписать 30 и поставить знак «>». В данном случае

истинным значением будет «двигаться вперёд» и поэтому добавим блок независимое управление моторами (рисунок 4, В4) в режиме «включить» и мощность 50 для двух моторов. Поскольку в задаче три условия, а переключатель работает по принципу цикла *if*, то для проверки остальных условий добавим ещё один переключатель (рисунок 4, В5) в ложное значение переключателя (рисунок 4, В3). Второй переключатель также поставим в режиме «Ультразвуковой датчик – сравнение – расстояние в сантиметрах» и придадим значение нижней границы, а именно <25 см. Если условие будет истинным, то роботу необходимо отъехать назад. Для этого добавим второй блок независимое управление (рисунок 4, В6) моторами в режиме включить, но мощность моторов поставим -50, -50. И в конце, в ложное значение второго переключателя поставим блок независимое управление (рисунок 4, В7) моторами в режиме «Выключить». Это необходимо сделать для того, чтобы выполнилось главное условие «остановиться на расстоянии 25–30 см». Это условие выполнится, т.к. два предыдущих примут значение ложь.

Таким образом, в связи с выше указанными примерами мы предлагаем использовать учебные программы факультативных занятий для IV–IX классов класса учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком [2; 3] с целью реализации межпредметных связей и методики обучения учащихся основам алгоритмизации и программирования с использованием визуализированной среды программирования для повышения эффективности обучения учащихся содержательной линии «Основы алгоритмизации и программирования» учебного предмета «Информатика».



Список использованных источников

1. Францкевич, А.А. О визуализированных средах и языке программирования Scratch как средствах повышения эффективности обучения учащихся основам алгоритмизации и программирования / А.А. Францкевич // Весці БДПУ. Серыя 3. – 2016. – № 3. – С. 34–41.
2. Учебные программы факультативных занятий. I–IV классы. 2016 год [Электронный ресурс] // Национальный образовательный портал : НИО. – Режим доступа: <http://www.adu.by/ru/uchitelyu>. – Дата доступа: 01.04.2017.
3. Учебные программы факультативных занятий. V–XI классы. 2016 год [Электронный ресурс] // Национальный образовательный портал : НИО. – Режим доступа: <http://www.adu.by/ru/uchitelyu>. – Дата доступа: 01.04.2017.