

Научно-методическое учреждение
«Национальный институт образования»
Министерства образования Республики Беларусь

ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ С EV3

Учебная программа факультативных занятий
для V класса учреждений общего среднего образования
с русским (белорусским) языком обучения
(35 часов)

Минск – 2016

Автор-составитель: Францкевич Александр Александрович – педагог дополнительного образования ГУО «Гимназия №50 г. Минска».

Рекомендовано кафедрой информатики и методики преподавания информатики УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка».

Факультативные занятия прошли апробацию в ГУО «Гимназия №50 г. Минска», ГУО «Гимназия №2 г. Минска» и СООО «Образовательный центр Парка высоких технологий».

Образовательная робототехника – это направление обучения школьников моделированию, конструированию и программированию на визуальном языке робототехнических конструкций с применением межпредметных связей информатики, математики, физики.

Пояснительная записка

Практико-ориентированный курс факультативных занятий направлен на обучение учащихся основам конструирования с использованием робототехнического конструктора Lego education EV3, программного обеспечения Lego EV3-G и Lego Digital Designer.

На занятиях учащиеся знакомятся с робототехническим конструктором. Узнают его основные элементы, названия и принципы крепления деталей. На занятии по теме «Передаточное отношение зубчатой передачи» знакомятся с понятием дроби. В процессе создания моторных механизмов изучают понятие линейного алгоритма и цикла.

Программирование робототехнических конструкций происходит в визуальной среде с помощью языка программирования EV3-G. Процесс программирования осуществляется путём перетаскивания блоков из палитры на рабочее поле и их встраивания в цепочку программы.

3D-моделирование роботов основывается на программном обеспечении Lego Digital Designer. Оно является бесплатно

распространяемым и дает возможность ученикам творчески подойти к проектированию робототехнических конструкций как на занятиях, так и вне занятий.

Целью факультативных занятий является обучение учащихся основам робототехнического конструирования, что способствует закреплению знаний и умений, связанных с разработкой алгоритмов, моделированием и конструированием.

Задачи занятий:

- развитие алгоритмического, творческого, дивергентного мышления школьников;
- обеспечение возможностей для творческой и исследовательской деятельности;
- повышение интереса и мотивации учащихся к изучению программирования и технических наук.

Рекомендуемые формы и методы проведения занятий

В каждой конкретной ситуации учитель может самостоятельно выбирать те формы и методы обучения, которые наиболее полно отвечают поставленным задачам и позволяют достигать намеченных целей. Как правило, наилучших результатов на занятиях ученики достигают при работе в парах.

С целью актуализации межпредметных связей математики, информатики, физики и образовательной робототехники следует организовывать поэтапную учебную деятельность учащихся. Она предусматривает:

- 1-й этап: конструирование робота,
- 2-й этап: программирование робота,
- 3-й этап: эксперимент со сконструированным роботом.

Рекомендуемые материальные ресурсы для проведения занятий:

- компьютер для каждого ученика,
- программное обеспечение Lego EV3-G (для программирования), Lego Digital Designer (для моделирования)
- робототехнический конструктор Lego education EV3 (по одному на двух учеников).

Содержание
5 класс (35 часов)
(1 ч в неделю, всего 35 ч)

Тема 1. Робототехнический конструктор Lego EV3 (2 ч)

Правила работы и безопасного поведения в компьютерном классе. Правила работы с робототехническим конструктором Lego EV3. Использование электрических компонентов конструктора. Робототехника в нашей жизни. Робототехника на производстве и космосе.

Знакомство с робототехническим конструктором Lego EV3: программируемый блок (микроконтроллер); датчики расстояния (ультразвуковой), касания, угла наклона (гироскопический), освещенности и цвета; моторы средней и большой; детали Lego technic. Названия и принципы крепления деталей. Простые проекты из деталей: животные, высокая башня.

Тема 2. Основы конструирования (23 ч)

Простейшие механизмы, описание их назначения и принципов работы. Рычаг. Правило равновесия рычага. Рычажные механизмы. Ременная передача. Колесо, ось. Виды механической передачи. Виды зубчатых колес. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Повышающая передача. Понижающая передача. Решение практических задач.

Моторные механизмы (один мотор, один микроконтроллер). Простейшие программы для микроконтроллера (вращение мотора вперед, назад). Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы. Шагающие роботы. Одномоторные гонки. Робот-тягач. Робот-сумоист. Соревнование роботов-сумоистов.

Тема 3. 3D-моделирование робототехнических конструкций
(10 ч)

Введение в моделирование робототехнических конструкций. Интерфейс и основные элементы Lego Digital Designer. Загрузка модели. Редактирование. Создание простейшей 3D-модели.

Конструирование в виртуальной среде: рычагов, ременчатых и зубчатых передач, роботов с микроконтроллером и моторами (датчиками). Свой проект. Проектирование виртуальной 3D-модели. Конструирование и программирование робототехнической конструкции.

Ожидаемые результаты

В результате изучения содержания программы факультативных занятий у учащихся:

- формируются знания, умения и навыки по основам конструирования от безмоторных до моторных механизмов;
- повышается познавательная активность, формируется познавательный интерес, развивается интеллектуальный и творческий потенциал;
- осуществляется подготовка к систематическому изучению основ алгоритмизации и программирования;
- формируются практические умения работы с программами;
- развивается алгоритмическое и логическое мышление;
- формируются умения самостоятельной, групповой и творческой работы;
- формируется устойчивый интерес к программированию, точным наукам и техническому творчеству.

Рекомендуемая литература

1. Асмолов, А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли / А.Г. Асмолов. – Москва: Просвещение, 2011. – 159 с.
2. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и их родителей. Книга для учителя. / С.А. Филиппов. – СПб: 2012. – 263 с.
3. Овсяницкий, Д.Н. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3 : основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. - Челябинск: Мякотин. - 2014. - 203 с.

4. Францкевич, А.А. О методике реализации межпредметных связей математики и информатики / А.А. Францкевич // Матэматыка. – 2015. – № 3. – С. 3-8.

5. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007. – 190 p.

Интернет ресурсы

1. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito. – www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en

2. Дистрибутив визуальной среды программирования Lego EV3-G. – www.lego.com/ru-ru/mindstorms/downloads

3. Дистрибутив программы для моделирования Lego Digital Designer. – www.ddd.lego.com

4. Видео с соревнований по образовательной робототехнике среди школьников в Республике Беларусь. – www.youtube.com/clubRobo4U

5. Идеи и программные решения различных робототехнических конструкций. – www.nxtprograms.com

6. Модели и программы для различных робототехнических конструкций. – www.legoengineering.com

7. Подборка статей «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT» из журнала «Компьютерные инструменты в школе». – www.robofinist.ru/info/library

8. Информационный сайт "Занимательная робототехника". – www.edurobots.ru