

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ШКОЛА №293 ИМ. А.Т. ТВАРДОВСКОГО

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ Школа №293
им. А.Т. Твардовского
Глоzman А.Е.
« 7 » *А.Е. Глоzman* 2016 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Робототехника»
(базовая)

срок реализации – 1 год
возраст детей – 10-17 лет

Педагог дополнительного образования
Мочалов Глеб Александрович

Москва
2016

Пояснительная записка

Дополнительная образовательная программа «Робототехника», технической направленности, базового уровня, предназначена для воспитанников 10 – 16 лет.

Данная программа основана на рабочей программе по дополнительному образованию «Робототехника» (автор Ермоленко А.В., Москва, ГБПОУ Колледж «Царицыно», 2015).

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» является актуальной и социально значимой, так как направлена на развитие созидательных способностей учащихся. Практическая работа на занятиях позволяет глубже разобраться в предмете, тем самым эффективно дополняя школьные теоретические курсы научно-технической направленности.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики соприкасаются с проблемами управления и искусственного интеллекта. Робототехника опирается на такие дисциплины как электроника, механика, программирование.

Программа может помочь учащимся в выборе будущей специальности, привлечь их к получению образования по инженерным дисциплинам. Современные науки мехатроника и робототехника невозможны без хорошего понимания математики, физики, информатики, черчения. Учащимся предоставляется возможность узнать, где и как можно применить знания, полученные ранее, и при содействии руководителя начать самостоятельную работу, попробовать свои силы в проектной работе по конструированию элементов робототехнических и мехатронных систем.

Основным содержанием данного курса являются постепенное усложнение занятий от технического моделирования до сборки и программирования роботов.

Актуальность курса заключается в том, что он направлен на формирование творческой личности живущей в современном мире. Технологические наборы LEGO Mindstorms Education EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

LEGO Mindstorms – это конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота. Впервые представлен компанией LEGO в 1998 году. Конструкторы LEGO Mindstorms позволяют высокомотивированную учебную деятельность по пространственному конструированию, моделированию, программированию и автоматическому управлению. На занятиях используются конструктор серии LEGO Mindstorms Education EV3. Используя персональный компьютер с комплектом программного обеспечения (ПО) LEGO Mindstorms EV3 1.0 для робототехники, обучающиеся могут конструировать управляемые модели роботов. Роботы LEGO можно программировать автономно или загружать в блок управления роботом с компьютера через кабель. После загрузки программы - робот LEGO – может совершать движения и манипуляции независимо от компьютера. Получая информацию от различных датчиков и обрабатывая ее, робот LEGO управляет работой моторов.

Итоги изученных тем подводятся созданием учащимися собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и

защитой этих проектов. Данная программа может являться одним из элементов подготовки к робототехническим соревнованиям различного уровня.

Область применения программы

Рабочая программа предназначена для дополнительного образования в средней общеобразовательной школе с учащимися 5–9 классов.

Организация работы с конструкциями роботов LEGO Mindstorms Education EV3 базируется на принципе практического обучения.

Цель курса: формирование информационно-коммуникативной компетентности учащихся, обучение методам использования современного учебного робототехнического конструктора и средств информационных коммуникационных технологий; воспитание многогранно развитой личности, грамотно использующей современные робототехнические и компьютерные технологии для решения различных учебных, бытовых и творческих задач; развитие информационной культуры школьников.

Задачи курса:

- ✓ знакомство обучающихся с основами робототехники и существующими соревнованиями роботов;
- ✓ формирование умения работать с технической литературой, инструкциями, схемами; развитие навыков поиска и использования информации в Интернет для работы над проектом;
- ✓ формирование самостоятельности при решении технических задач в процессе конструирования моделей;
- ✓ формирование навыков использования профессиональных программно-технических сред и информационных объектов;
- ✓ развитие алгоритмического мышления обучающихся;
- ✓ развитие творческих способностей;
- ✓ развитие интереса в дальнейшем продолжении изучения робототехники, углублении полученных знаний и умений;
- ✓ воспитание культурных навыков индивидуальной и коллективной работы над учебными заданиями, проектами, а также в режиме состязаний;
- ✓ профессиональная ориентация учащегося в области робототехники и смежных областях;
- ✓ выявление и поддержка талантливой молодежи, мотивированной на научно-техническую деятельность и получение высококачественного образования в области инженерного профиля;
- ✓ формирование фундамента для дальнейшей командной работы над проектами создания роботов для соревнований по робототехнике различного уровня;

Режим занятий: – 4 часа в неделю на одну группу (2 раза по 2 часа), 36 недель (итого 144 учебных часа в год).

Формы проведения занятий: Предполагается индивидуальная и групповая (коллективная) работа учащихся над заданиями и проектами. Учащиеся обучаются в группах с постоянным составом. Набор в группы свободный. На занятиях используется

фронтальная демонстрация (с применением наглядных пособий, проекционной техники), практическая работа, беседа, элементы лекции, учебные состязания между обучающимися.

Ожидаемые результаты

Знания

- ✓ общие сведения о робототехнике и сопутствующих информационных системах, правила безопасной работы с робототехническими конструкторами;
- ✓ основные этапы развития робототехники, современная робототехника, области применения роботов, расширение знаний о профессиях в области робототехники и смежных наук;
- ✓ основы проектирования роботов и их действий, способность проследивать пользу применения роботов в реальной жизни через создание учебных проектов;
- ✓ правила и порядок чтения технической документации (схем, технологических карт, инструкций);
- ✓ представление о датчиках и их сигналах, понимание принципов обратной связи;
- ✓ элементы робототехнических систем: механические, автоматические, электронные устройства регистрации данных и управления;
- ✓ принципы связи компьютерных и микроконтроллерных систем;
- ✓ основы программирования при составлении алгоритмов средствами среды LEGO Mindstorms EV3;
- ✓ примерный регламент соревнований роботов, как проводятся соревнования и что необходимо для участия в них.

Умения

- ✓ использовать системы регистрации сигналов датчиков, понимание принципов обратной связи;
- ✓ читать и создавать графические чертежи и электронные схемы;
- ✓ самостоятельно решать технические задачи, связанные с конструированием и программированием учебных роботов;
- ✓ разрабатывать программные элементы электронных устройств, создавать алгоритмы управления исполнительными устройствами, собирать информацию с датчиков;
- ✓ тестировать робототехнические устройства и их элементы;
- ✓ работать с научно-технической литературой, с журналами, инструкциями, тематическими ресурсами Интернет, с видеотекой (изучать и обрабатывать информацию по теме проекта).
- ✓ работать в группах.
- ✓ рационально организовать свое рабочее место с учетом эргономических, санитарно-гигиенических и эстетических требований;
- ✓ использовать полученные навыки при изучении других учебных дисциплин (физика, математика, иностранный язык и др.).

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	144
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	144
в том числе:	
-теоретические занятия	24
- практические занятия	120

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.

№	Тема	Часы
1.	Введение в робототехнику. Конструкторы LEGO. Правила безопасной работы.	6
2.	Изучение программного обеспечения, изучение среды программирования и управления.	4
3.	Виды и параметры датчиков.	8
4.	Конструирование роботов. Сборка моделей робота по инструкции.	16
5.	Конструирование роботов по фантазии.	14
6.	Программирование роботов с помощью компьютерного приложения.	24
7.	Соревнования роботов.	20
8.	Компьютерные тематические игры-тренажеры.	12
9.	Знакомство с алгоритмами в виртуальной компьютерной среде («Кумир»)	12
10.	Выставки лучших работ. Обзор ресурсов.	6
11.	Работа над самостоятельным роботом-проектом.	12
	Итого:	144

Примерное поурочное планирование курса

№	Тема	Часы
1.	Введение в робототехнику. Конструкторы LEGO.	2
2.	Знакомство с набором LEGO Mindstorms Education EV3	2
3.	Датчики конструкторов роботов LEGO, аппаратный и программный состав конструкторов LEGO.	2
4.	Конструирование первого робота. Сборка первой модели робота по инструкции (базовая модель).	2
5.	Изучение программного обеспечения, изучение среды программирования и управления (Brick program, по инструкции)	2
6.	Изучение программного обеспечения, изучение среды программирования и управления (Brick program, по инструкции)	2
7.	Параметры датчиков. Программирование робота (Brick program).	2
8.	Параметры датчиков. Анализ достоинств и недостатков конструкции.	2
9.	Программирование робота с помощью компьютера. Простые программы. Составные модули, настройка параметров.	2
10.	Программирование робота с помощью компьютера. Простые программы. Составные модули, настройка параметров.	2
11.	Программирование робота с помощью компьютера. Простые программы. Циклические алгоритмы.	2
12.	Программирование робота с помощью компьютера. Простые программы. Циклические алгоритмы.	2

№	Тема	Часы
13.	Программирование робота с помощью компьютера. Программы средней сложности. Модуль Переключатель.	2
14.	Программирование робота с помощью компьютера. Программы средней сложности. Модуль Переключатель.	2
15.	Соревнования роботов. Задания на прохождение траектории.	2
16.	Соревнования роботов. Задания на прохождение траектории.	2
17.	Соревнования роботов. Задания на действия с препятствиями.	2
18.	Соревнования роботов. Задания на действия с препятствиями.	2
19.	ИК-датчик. Управление роботом с помощью дистанционного пульта.	2
20.	Конструирование по воображению на основе базовой модели робота (навеска).	2
21.	Конструирование робота: «Рука» (по инструкции).	2
22.	Программирование робота с помощью компьютера (по инструкции).	2
23.	Программирование робота с помощью компьютера (модификация).	2
24.	Соревнования роботов. Задания на действия с предметами.	2
25.	Соревнования роботов. Задания на действия с предметами.	2
26.	Сборка гусеничного робота (по инструкции).	2
27.	Программирование гусеничного робота с помощью компьютера (по инструкции).	2
28.	Программирование гусеничного робота с помощью компьютера (модификация).	2
29.	ИК-датчик. Управление роботом с помощью дистанционного пульта.	2
30.	Конструирование по воображению на основе гусеничного робота (навеска).	2
31.	Соревнования роботов. Задания на прохождение траектории.	2
32.	Соревнования роботов. Задания на действия с препятствиями.	2
33.	Соревнования роботов. Задания на действия с предметами.	2
34.	Конструирование по воображению на основе базовой модели робота (навеска).	2
35.	Игры-тренажёры (Виртуальный робот Lightbot)	2
36.	Подведение итогов полугодия. Выставка лучших работ.	2
37.	Игры-тренажёры (Виртуальный робот Lightbot)	2
38.	Конструирование по фантазии. Расширенный набор.	2
39.	Игры-тренажёры (Виртуальный конструктор «Механик Том»)	2
40.	Конструирование по фантазии. Расширенный набор.	2
41.	Игры-тренажёры (Виртуальный конструктор «Механик Том»)	2
42.	Конструирование по фантазии. Расширенный набор.	2
43.	Игры-тренажёры (Виртуальный конструктор «Fantastic contraption»)	2
44.	Конструирование по фантазии. Расширенный набор.	2
45.	Игры-тренажёры (Виртуальный конструктор «Fantastic contraption»)	2
46.	Конструирование робота «Гиробой»	2
47.	Знакомство с алгоритмами в среде «Кумир» (исполнитель Робот)	2
48.	Конструирование робота «Гиробой»	2
49.	Знакомство с алгоритмами в среде «Кумир» (исполнитель Робот)	2
50.	Программирование и испытания робота «Гиробой»	2
51.	Знакомство с алгоритмами в среде «Кумир» (исполнитель Робот)	2
52.	Конструирование робота «Цветосортировщик»	2
53.	Знакомство с алгоритмами в среде «Кумир» (исполнитель Робот)	2
54.	Программирование и испытания робота «Цветосортировщик»	2
55.	Знакомство с алгоритмами в среде «Кумир» (исполнитель Робот)	2
56.	Конструирование роботов по инструкциям («Щенок», «Танкбот», «Слон»)	2

№	Тема	Часы
57.	Конструирование роботов по инструкциям («Щенок», «Танкбот», «Слон»)	2
58.	Программирование и испытания созданных роботов	2
59.	Изобретение роботов-проектов (генерация идей)	2
60.	Изобретение роботов-проектов (генерация идей)	2
61.	Конструирование роботов-проектов	2
62.	Конструирование роботов-проектов	2
63.	Конструирование роботов-проектов	2
64.	Конструирование роботов-проектов	2
65.	Программирование роботов-проектов	2
66.	Программирование роботов-проектов	2
67.	Программирование роботов-проектов	2
68.	Программирование роботов-проектов	2
69.	Презентация роботов-проектов	2
70.	Презентация роботов-проектов	2
71.	Итоговая выставка	2
72.	Подведение итогов года	2
Итого:		144

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лабораторий «Робототехники».

Оборудование лаборатории, рабочих мест:

- компьютеризированные места по количеству обучающихся;
- компьютеризированное рабочее место преподавателя;
- комплекты конструкторов LEGO Mindstorms Ev3 (базовые наборы по количеству обучающихся, расширенные наборы, дополнительные датчики, зарядные устройства)
- комплекты полей для соревнований роботов;
- комплекты инструкций и методической литературы.

Используется компьютерный класс на 13 компьютеров с необходимым лицензионным программным обеспечением, а также проекционной техникой.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. Книга для учителя. – 263 с., илл.,
2. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS. – 64 стр., илл.
3. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
4. Овсянцкая Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3. Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. 204 с.
5. Белиовская Л.Г. Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер в LabVIEW// М.: ДМК Пресс, 2010.

Интернет ресурсы:

6. <http://www.lego.com/education/>
7. <http://robotics.ru/>
8. <http://www.prorobot.ru/>
9. http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
10. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
11. <http://robotor.ru>
12. <http://www.wroboto.org/>

Критерии оценивания деятельности учащихся

Уровень	Характеристика выполненной учеником работы
Высокий	Соблюдена правильная технологическая последовательность при конструировании (сборке); обеспечена прочность и целесообразность конструкции; соблюдены временные рамки; изделие соответствует высоким эстетическим и конструктивным нормам.
Средний	В целом соблюдена правильная технологическая последовательность при конструировании (сборке); обеспечена прочность конструкции, имеются лишние с позиции целесообразности элементы конструкции; в целом соблюден порядок на рабочем месте; время изготовления несколько превысило временные рамки; изделие соответствует удовлетворительным эстетическим и конструктивным нормам.
Низкий	Не соблюдена правильная технологическая последовательность при конструировании (сборке); конструкция непрочная и нецелесообразная; не соблюдены временные рамки; изделие не соответствует удовлетворительным эстетическим и конструктивным нормам.