

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НЕТИПОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ЮНЫХ»
ОТДЕЛ ТЕХНИКИ

СОГЛАСОВАНО

Заведующий отделом техники

 Тимофеева Г.А.

«13» мая 2016 года

Протокол Малого педагогического совета

№4 от «13» мая 2016 года



Катунова М.Р. 2016 года

Приказ № 107-06
от «27» июня 2016 года

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА

**«Основы робототехники: программирование и конструирование
Lego Mindstorms EV3»**

Срок реализации программы: 2 года

Возраст обучающихся: 10 -12 лет

Автор-составитель:

Литусова Любовь Юрьевна,
педагог дополнительного образования

Рассмотрено Методическим советом ГБНОУ «СПБ ГДТЮ»
Протокол № 8 от «10» 06 2016 г.

Санкт-Петербург
2016 год

1. Пояснительная записка

1.1. Краткая характеристика программы

Программный комплекс Lego Mindstorms EV3 является развитием платформы Lego Mindstorms 2.0.

Робототехника на базе аппаратно-программного комплекса Lego Mindstorms EV3 позволяет школьникам изучать физику, механизмы, программирование, расширяя и дополняя знания, полученные в рамках школьного курса.

В состав робототехнического конструктора Lego Mindstorms EV3 включены электрические датчики, управляемые элементы, интерфейс для связи с компьютером.

Программная часть Lego Mindstorms EV3 выполнена в виде удобной среды с возможностью наглядной обработки любой информации – от цифровых показаний датчиков до построений графиков зависимостей измеряемых величин.

1.2. Направленность

Направленность программы – техническая.

1.3. Актуальность

Данная программа нацелена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования и программирования и обеспечивает возможность развития творческого потенциала школьников.

1.4. Цель

Развитие творческого потенциала обучающихся в области изучения основ программирования робототехнических комплексов для последующей профориентации в данной области.

1.5. Задачи

1 год обучения

Обучающие.

- Формирование начальных знаний в области программирования и конструирования робототехнических систем.

Развивающие.

- Развитие логического и технического мышления.

Воспитательные.

- Развитие самостоятельности;

- Развитие стремления действовать в соответствии с окружающей обстановкой.

2 год обучения

Обучающие.

- Применение полученных знаний и умений для решения практических задач в области робототехники.

Развивающие.

- Развитие навыков самоконтроля, творческой инициативы и самостоятельности.

Воспитательные.

- Воспитание способностей к самоорганизации с целью решения поставленных задач.

1.6. Возраст обучающихся

Группы формируются из школьников 4-5 классов, 10-11 лет
Требований к начальным знаниям не предъявляется.

1.7. Сроки реализации

Программа рассчитана на 2 года (1 год — 144ч., 2 год — 144 ч.).

1.8. Форма и режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа (144 часа).

Занятия строятся на лекционно-практическом принципе с выполнением задачи поставленной педагогом.

В качестве подведения итогов и выявления результативности обучения педагогом может быть выбран один из метод проверки знаний учащегося: зачет, решение практических задач, контрольная работа, соревнования роботов, защита творческого проекта, участие в районных и городских соревнованиях.

1.9. Ресурсное обеспечение программы:

Для реализации образовательной программы необходимо следующее материальное обеспечение:

- Образовательные конструкторы Lego Mindstorms EV3
- Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3;
- Соревновательные поля.

1.10. Ожидаемые результаты

Результатом занятий робототехникой по курсу Lego Mindstorms EV3 являются:

1 год обучения:

Обучающие:

- Освоение основ программирования и конструирования, необходимых для решения поставленных задач.

Развивающие:

- Развитие логического мышления, самостоятельный поиск технических и программных решений в соответствии с поставленной задачей.

Воспитательные:

- Воспитание навыка самостоятельной работы;
- Развитие стремления к самостоятельным действовать в соответствии с окружающей обстановкой.

2 год обучения

Обучающие:

- Разработка собственных механизмов для решения конкретных задач;

Развивающие:

- Самостоятельный поиск новых решений и проявление творческой инициативы в соответствии с поставленной задачей.

Воспитательные:

- Развитие самоорганизации обучающихся

Учебно-тематический план

1 год обучения

№ п/п	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ.	1	0	1
2	Введение в робототехнику.	1	0	1
3	Основы конструирования.	2	6	8
4	Алгоритмизация.	4	8	12
5	Моторные механизмы. Ручное программирование интеллектуального блока.	2	4	6
6	Изучение среды программирования. Практические задачи.	12	74	86
7	Творческие проекты.	6	24	30
	ИТОГО:	32	112	144

2 год обучения

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ.	1	0	1
2	Повторение. Основные понятия.	1	6	7
3	Решение практических задач с использованием регуляторов	4	28	32
4	Робототехнический практикум.	2	26	28
5	Основы мехатроники. Решение сложных конструкторских задач.	6	34	40
6	Творческие проекты	4	12	16
7	Начала текстового программирования	4	16	20
	ИТОГО	22	122	144

3. Содержание образовательной программы

1 год обучения

№ п/п	Раздел программы	Тема занятия
1	Инструктаж по ТБ.	<i>Теория:</i> Инструкция по технике безопасности. Безопасные приемы и методы работы с оборудованием лаборатории робототехники.
2	Введение в робототехнику.	<i>Теория:</i> Введение. История развития робототехники. Введение понятия «Робот». Классификация роботов. Сферы применения.
3	Основы конструирования.	<i>Теория:</i> Принципы конструирования. Башня. Механический манипулятор.
		<i>Практика:</i> Виды механической передачи. Передаточное отношение Зачет
4	Алгоритмизация.	<i>Теория:</i> Понятие «Алгоритм». Свойства и способы реализации алгоритмов.
		<i>Практика:</i> Циклический алгоритм. Решение практических задач Составление блок-схем. Решение практических задач Контрольная работа.
5	Моторные механизмы. Ручное программирование интеллектуального блока.	<i>Теория:</i> Сферы применения роботизированных моторных механизмов.
		<i>Практика:</i> Практическое применение механической передачи. Робот-тягач. Соревнование «Перетяни канат». Практическое применение механической передачи. Преодоление горки. Практическое применение механической передачи. Соревнование «Гонщик» Маятник Капицы.
6	Изучение среды программирования.	<i>Теория:</i> Построение стандартной конструкции робота.

	Практические задачи.	<p><i>Практика:</i> Изучение палитры инструментов среды программирования. Режимы работы. Параметры выбранного инструмента. Циклы и ветвления. Подпрограммы. Математический блок Работа с моторами. Последовательное и параллельное исполнение команд. Рулевое и независимое управление моторами. Движение по энкодеру. Работа с датчиками света. Движение по линии. Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Пропорционально-кубический регулятор. Регулятор с плавающим коэффициентом. Регулятор с косинусной составляющей. Линия профи. Инверсная линия. Действия на перекрестках. Проведения соревнования. Работа с ультразвуковым датчиком и датчиком касания. Движение вдоль стены. Лабиринт. Путешествие по комнате. Защита от застреваний. Кегельринг. Кегельринг макро Слалом. Зачет Удаленное управление. Передача информации. Командные игры.</p>
7	Творческие проекты.	<p><i>Теория:</i> Планирование выполнения индивидуального или группового творческого задания.</p> <p><i>Практика:</i> Конструирование и программирование творческого проекта. Подготовка презентационных материалов по проекту. Демонстрация и защита творческого проекта.</p>

2 год обучения

№ п/п	Раздел программы	Тема
1	Инструктаж по ТБ.	Инструкция по технике безопасности. Безопасные приемы и методы работы с оборудованием лаборатории робототехники.
2	Повторение. Основные понятия.	<p><i>Теория:</i> Алгоритмизация.</p> <p><i>Практика</i> Базовые регуляторы.</p>
3	Решение практических задач с использованием регуляторов	<p><i>Теория:</i> Теория движения по линии. Слежение за объектом. Алгоритм «Тень»</p> <p><i>Практика:</i> Следование за объектом. Слалом. Объезд движущегося предмета. Линия-профи. Инверсия. Вывод данных на экран. Работа с переменными. ПД регулятор. Следование вдоль стены. Поворот за угол.</p>

4	Робототехнический практикум	<p><i>Теория:</i> Работа с датчиками.</p> <p><i>Практика:</i> Траектория с перекрестками. Действия на перекрестке. Полоса препятствий. Поиск выхода из лабиринта. Транспортировка объектов. Эстафета. Взаимодействие роботов. Шагающие роботы. Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал. Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор. Плавающий коэффициент. Кубический регулятор.</p>
5	Основы мехатроники. Решение сложных конструкторских задач.	<p><i>Теория:</i> Основы мехатроники.</p> <p><i>Практика:</i> Робот-манипулятор. Дискретный регулятор. Лестница.</p>
6	Творческие проекты	<p><i>Теория:</i> Планирование выполнения индивидуального или группового творческого задания.</p> <p><i>Практика:</i> Конструирование и программирование творческого проекта. Подготовка презентационных материалов по проекту. Демонстрация и защита творческого проекта.</p>
7	Начала текстового программирования.	<p><i>Теория:</i> Знакомство с программной средой Seebot. Изучение базовых команд. Решение практических задач.</p> <p><i>Практика:</i> Работа с объектами. Поиск объекта. Решение практических задач. Циклы. Решение практических задач. Комбинированные задачи. Решение практических задач. Зачет.</p>

4. Методическое обеспечение образовательной программы

1 год обучения

№ п/п	Раздел программы	Форма занятий	Используемые материалы	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1	Инструктаж по ТБ.	Лекция	Персональные компьютеры лаборатории робототехники	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Введение в робототехнику.	Лекция, беседа	Видео-материалы	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
3	Основы конструирования.	Лекция, практикум	Конструктор Lego Mindstorm EV3 презентационные материалы	Исследовательский	Практическое задание
4	Алгоритмизация.	Лекция, практикум	Презентационные материалы, индивидуальные задания	Объяснительно-иллюстрационный	Практическое задание, контрольная работа
5	Моторные механизмы. Ручное программирование интеллектуального блока.	Лекция практикум	Конструктор Lego Mindstorm EV3, презентационные материалы, поля	Исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
6	Изучение среды программирования. Практические задачи.	Лекция, практикум турнир	Персональные компьютеры лаборатории робототехники, конструктор Lego Mindstorm EV3, презентационные материалы, дополнительные датчики, поля, ПО: Robolab 2.9	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
7	Творческие проекты.	Лекция практикум	Индивидуальные или групповые задания, Персональные компьютеры лаборатории робототехники, конструктор Lego Mindstorm EV3, дополнительные датчики, поля, ПО: Robolab 2.9	Исследовательский	Защита проекта

2 год обучения

№	Раздел программы	Форма занятий	Дидактическое и техническое оснащение	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1	Инструктаж по ТБ.	Лекция, беседа	Персональные компьютеры лаборатории робототехники	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Повторение. Основные понятия.	Лекция, Беседа	Конструктор Lego Mindstorms EV3, видео материалы	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
3	Решение практических задач с использованием регуляторов	Лекция, беседа, практикум	Конструктор Lego Mindstorms EV3, презентационные материалы	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, зачет
4	Робототехнический практикум.	Лекция, беседа, практикум	Конструктор Lego Mindstorms EV3, презентационные материалы	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
5	Основы мехатроники. Решение сложных конструкторских задач.	Лекция, практикум	Персональные компьютеры лаборатории робототехники, Конструктор Lego Mindstorms EV3, презентационные материалы, поля, доп. датчики, ПО: Lego Mindstorms EV3	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, зачет
6	Творческие проекты	Практикум	Персональные компьютеры лаборатории робототехники, Конструктор Lego Mindstorms EV3, презентационные материалы, поля, доп. датчики, ПО: Lego Mindstorms EV3	Исследовательский	Защита творческого проекта
7	Начала текстового программирования.	Лекция, практикум	Персональные компьютеры лаборатории робототехники, презентационные материалы, ПО Lego Mindstorms EV3	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, зачет

1. Список литературы

Для педагога:

1. Быков В.Г., «Введение в компьютерное моделирование управляемых механических систем. От маятника к роботу». - СПб: Наука, 2011.- 418 с.
2. Копосов Д.Г., «Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов». - Бином: Лаборатория знаний, 2012. - 338 с.
3. Лучин Р.М., «Программирование встроенных систем. От модели к роботу». - СПб: Наука, 2011. - 125 с.
4. Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д.Овсяницкий. «Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства». - Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. - 425 с.
5. Фалина И., Богомолова Т., Большакова Е., Гуцин И., Шухардина В., «Алгоритмизация и программирование». - М.: Кудиц-Пресс, 2007. - 337 с.
6. Филиппов С.А., «Робототехника для детей и родителей». - СПб: Наука, 2013. - 110 с.
7. The Lego Mindstorms EV3. Idea book. Yoshihito Isogawa.
8. Classroom Activities for the busy Teacher: EV3. Damien Kee.
9. The Lego Mindstorms EV3 Laboratory: Build, Program and Experiment with five wicked cool Robots.

Для обучающихся:

1. Азимов А., « Я, робот». - М.: Эксмо, 2002. - 137 с.
2. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д.. «Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства». - Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014.- 425 с.

Приложение 1

Таблица фиксации образовательных результатов

1 год обучения:

№	Ф.И.О.	Теоретические знания							Практические навыки						
		Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															

2 год обучения:

№	Ф.И.О.	Теоретические знания							Практические навыки						
		Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															

В ходе реализации образовательной программы для контроля успеваемости обучающихся проводятся промежуточные контрольные работы, где оценивается теоретическая и практическая подготовка учащихся:

7 -8 «+» - плохо владеет материалом, выполняет поставленные задачи или решает задания только с помощью педагога;

9-10 «+» - материалом владеет на среднем уровне, может решить некоторые задачи/задания самостоятельно;

11 — 12 «+» - материалом владеет хорошо, поставленные задачи/задания выполняет самостоятельно.

