



Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования

«Межшкольный учебный комбинат»

## ЦЕНТР ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Рассмотрена и принята

на заседании методического совета,

от 31.08.2016 протокол № 1

Председатель МС М.П.Калинина

Утверждена приказом

от 31.08.2016 № 368.1

Директор МАУДО «МУК»

Д.С.Лавров Д.С.Лавров

### Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа

Название курса:	«Соревновательная робототехника»
Направленность:	техническая
Количество часов:	68
Возраст слушателей:	обучающиеся 8-11 классов (14 – 18 лет)
Срок реализации:	1 год

педагог дополнительного образования С.С.Щеколдин Составитель:  
С.С.Щеколдин

## **Пояснительная записка**

### **Краткая характеристика предмета**

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов: научно-технический фестиваль «Мобильные роботы» им. профессора Е.А. Девянина с 1999 г., игры роботов «Евробот» – с 1998 г., международные состязания роботов в России – с 2002 г., всемирные состязания роботов в странах Азии – с 2004 г., футбол роботов Robocup с 1993 г. и т.д. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms. В некоторых странах (США, Япония, Корея и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы.

### **Направленность образовательной программы**

Направленность программы - научно-техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

### **Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность**

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции

как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов Санкт-Петербурга присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники в школе на основе специальных образовательных конструкторов.

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

### **Цель образовательной программы**

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

### **Задачи образовательной программы**

#### **Образовательные**

- использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой

из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

### **Развивающие**

- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

### **Воспитательные**

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

### **Ожидаемые результаты**

#### **Образовательные**

Знакомство со средой программирования EV3. Расширенные возможности визуального программирования. Умение составить программу для решения многоуровневой задачи. Процедурное программирование. Использование нестандартных датчиков и расширений контроллера. Умение пользоваться справочной системой и примерами.

#### **Развивающие**

Способность к постановке задачи и оценке необходимых ресурсов для ее решения. Планирование проектной деятельности, оценка результата. Исследовательский подход к решению задач, поиск аналогов, анализ существующих решений.

## Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его. Способность работать в команде является результатом проектной деятельности.

### Возраст детей и режим занятий

Возраст учащихся: 14-17 лет.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа (68 часов).

## Тематическое планирование

№ п/п	Название разделов	Часы		
		Итого	Теория	Практика
1.	Введение	1	1	0
2.	Программирование в среде EV3	5	5	0
3.	Программирование основных алгоритмов	6	3	3
4.	Программирование сложных алгоритмов	10	4	6
5.	Подготовка и проведение основных видов соревнований	46	10	36
<b>Итого:</b>		<b>68</b>	<b>23</b>	<b>45</b>

## **Методическое обеспечение**

### **Формы организации занятий и деятельности учащихся**

#### **Основная форма занятий**

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на специальном школьном сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

#### **Дополнительная форма занятий**

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся соревнования роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие

в состязаниях самых разных уровней: от школьных до международных. Состязания проводятся по следующему регламенту.

Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на уроках и факультативе. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

### **Методы организации учебного процесса**

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса. В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило самими детьми, в сократической беседе. В процессе – анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах и усовершенствованиях конструкции, алгоритма, а, может, и самой постановки задачи. Однако наиболее эффективными для ребенка, несомненно, являются наглядные и практические методы, в которых учитель не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает учащемуся самостоятельно воспроизвести его. Использование такого гибкого инструмента, как конструктор с программируемым контроллером, позволяет быстро и эффективно решить эту задачу.

### **Ожидаемые результаты и способы определения их результативности**

#### **Образовательные**

Результатом занятий робототехникой будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных



робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных учащимися. Результаты каждого занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу. Основной способ итоговой проверки – регулярные зачеты с известным набором пройденных тем. Сдача зачета является обязательной, и последующая передача ведется «до победного конца».

### **Развивающие**

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании, защите самостоятельного творческого проекта. Это также отражается в рейтинговой таблице.

### **Воспитательные**

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе не просто.

<b>№</b>	<b>Раздел программы</b>	<b>Форма занятий</b>	<b>Дидактическое и техническое оснащение</b>	<b>Методы и приемы</b>	<b>Форма проведения итогов</b>
1	Введение. Инструктаж по ТБ	Лекция	Кабинет робототехники	Объяснительно - иллюстрационный	Опрос
2	Программирование в среде EV3	Лекция	Кабинет робототехники, конструкторы для демонстрации, ПО «EV3»	Объяснительно - иллюстрационный	Опрос
3	Программирование основных алгоритмов	Лекция, беседа, практикум	Кабинет робототехники, Базовый набор конструктора LM EV3 45544, ресурсный набор конструктора LM EV3 45560, ПО «EV3»,	Объяснительно - иллюстрационный исследовательский	Практическое задание
4	Программирование сложных алгоритмов	Лекция, беседа, практикум	Кабинет робототехники, Базовый набор конструктора LM EV3 45544, ресурсный набор конструктора LM EV3 45560, ПО «EV3», Дополнительные устройства и датчики, поля	Объяснительно - иллюстрационный исследовательский	Практическое задание
5	Состязания роботов	Лекция, тренировка, турнир	Кабинет робототехники, Базовый набор конструктора LM EV3 45544, ресурсный набор конструктора LM EV3 45560, ПО «EV3», Дополнительные устройства и датчики, поля	Исследовательский	Практическое задание, состязания роботов

## **Литература**

### **Для педагога**

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Овсяницкая Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015, - 188 с.
3. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015, - 168 с.
4. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие. Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А. – М.: Издательство «Перо», 2014. – 132 с.

### **Для обучающихся**

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.
3. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие. Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А. – М.: Издательство «Перо», 2014. – 132 с.

## Календарно-тематическое планирование

Программа: «Соревновательная робототехника»

Группа №1

Педагог дополнительного образования: Щеколдин С.С.

№ п/п	Название разделов и тем	Дата	
		Планируемая	Фактическая
1.	Введение. Техника безопасности в кабинете робототехники	16.09.2016	
2.	Окно программы EV3	16.09.2016	
3.	Блок «Действия»	23.09.2016	
4.	Блок «Датчики»	23.09.2016	
5.	Блок «Управление операторами»	30.09.2016	
6.	Блок «Операции с данными»	30.09.2016	
7.	Движение по прямой	07.10.2016	
8.	Движение на заданное расстояние	07.10.2016	
9.	Прямолинейное движение робота	14.10.2016	
10.	Алгоритмы поворота робота	14.10.2016	
11.	Движение до препятствия	21.10.2016	
12.	Поиск объекта	21.10.2016	
13.	Движение вдоль стены	28.10.2016	
14.	Движение вдоль стены	28.10.2016	
15.	Алгоритм обнаружения черной линии с использованием переменных	11.11.2016	
16.	Подсчет черных линий	11.11.2016	
17.	Алгоритм создания собственного блока	18.11.2016	
18.	Использование собственного блока с выходными параметрами	18.11.2016	
19.	Релейный регулятор	25.11.2016	
20.	Пропорциональный регулятор	25.11.2016	

21.	Регуляторы на двух датчиках цвета	02.12.2016	
22.	Регуляторы на двух датчиках цвета	02.12.2016	
23.	Подготовка к соревнованию «Сумо роботов»	09.12.2016	
24.	Подготовка к соревнованию «Сумо роботов»	09.12.2016	
25.	Подготовка к соревнованию «Сумо роботов»	16.12.2016	
26.	Подготовка к соревнованию «Сумо роботов»	16.12.2016	
27.	Школьный этап соревнования «Сумо роботов»	23.12.2016	
28.	Школьный этап соревнования «Сумо роботов»	23.12.2016	
29.	Подготовка к соревнованию «Интеллектуальное сумо роботов»	13.01.2017	
30.	Подготовка к соревнованию «Интеллектуальное сумо роботов»	13.01.2017	
31.	Подготовка к соревнованию «Интеллектуальное сумо роботов»	20.01.2017	
32.	Подготовка к соревнованию «Интеллектуальное сумо роботов»	20.01.2017	
33.	Школьный этап соревнования «Интеллектуальное сумо роботов»	27.01.2017	
34.	Школьный этап соревнования «Интеллектуальное сумо роботов»	27.01.2017	
35.	Подготовка к соревнованию «Кегельринг»	03.02.2017	
36.	Подготовка к соревнованию «Кегельринг»	03.02.2017	
37.	Школьный этап соревнования «Кегельринг»	10.02.2017	
38.	Школьный этап соревнования «Кегельринг»	10.02.2017	
39.	Подготовка к соревнованию «Кегельринг-Квадро»	17.02.2017	
40.	Подготовка к соревнованию «Кегельринг-Квадро»	17.02.2017	
41.	Школьный этап соревнования «Кегельринг-Квадро»	03.03.2017	
42.	Школьный этап соревнования «Кегельринг-Квадро»	03.03.2017	
43.	Подготовка к соревнованию «Следование по линии»	10.03.2017	
44.	Подготовка к соревнованию «Следование по линии»	10.03.2017	
45.	Подготовка к соревнованию «Следование по линии»	17.03.2017	

46.	Подготовка к соревнованию «Следование по линии»	17.03.2017	
47.	Школьный этап соревнования «Следование по линии»	24.03.2017	
48.	Школьный этап соревнования «Следование по линии»	24.03.2017	
49.	Подготовка к соревнованию «Лабиринт»	31.03.2017	
50.	Подготовка к соревнованию «Лабиритн»	31.03.2017	
51.	Подготовка к соревнованию «Лабиринт»	07.04.2017	
52.	Подготовка к соревнованию «Лабиринт»	07.04.2017	
53.	Школьный этап соревнования «Лабиринт»	14.04.2017	
54.	Школьный этап соревнования «Лабиринт»	14.04.2017	
55.	Подготовка к соревнованию «Биатлон»	21.04.2017	
56.	Подготовка к соревнованию «Биатлон»	21.04.2017	
57.	Школьный этап соревнования «Биатлон»	28.04.2017	
58.	Школьный этап соревнования «Биатлон»	28.04.2017	
59.	Подготовка к соревнованию «Футбол роботов»	05.05.2017	
60.	Подготовка к соревнованию «Футбол роботов»	05.05.2017	
61.	Подготовка к соревнованию «Футбол роботов»	12.05.2017	
62.	Подготовка к соревнованию «Футбол роботов»	12.05.2017	
63.	Школьный этап соревнования «Футбол роботов»	19.05.2017	
64.	Школьный этап соревнования «Футбол роботов»	19.05.2017	
65.	Подготовка к итоговому соревнованию «Привет, робот!»	26.05.2017	
66.	Подготовка к итоговому соревнованию «Привет, робот!»	26.05.2017	
67.	Школьный этап итогового соревнования «Привет, робот!»	26.05.2017	
68.	Школьный этап итогового соревнования «Привет, робот!»	26.05.2017	
<b>Итого:</b>		<b>68 часов</b>	