

**БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ОМСКОЙ ОБЛАСТИ  
«МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
РАЗВИТИЯ ОДАРЕННОСТИ № 117»**

Принята  
на заседании педагогического совета  
от 28.08.2018 г.  
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ  
Директор БОУ ОО «МОЦРО № 117»  
С. В. Бойкова  
01 сентября 2018 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
«Робототехника: конструирование и программирование»**

Возраст обучающихся: 11-13 лет  
Срок реализации: 1 год

**Автор-составитель:**  
Савостина Елена Викторовна,  
учитель информатики

Омск, 2018

## Содержание

1. Основная характеристика программы.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель образовательной программы.....	4
1.3. Содержание программы .....	6
Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы	
"Робототехника: конструирование и программирование" .....	7
Содержание учебного плана.....	8
1.4. Планируемые результаты .....	9
2. Организационно-педагогические условия .....	10
2.1. Календарные учебные графики .....	11
2.2. Условия реализации программы .....	11
2.3. Форма аттестации .....	13
2.4. Оценочные материалы .....	13
2.5. Методические материалы .....	14
2.6. Список литературы .....	15

## **1. Основная характеристика программы**

### **1.1. Пояснительная записка**

Программа курса составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования.

Основу программы составляет авторская программа Филиппова Сергея Александровича «Робототехника: конструирование и программирование», учителя информатики президентского физико-технического лицея №239 г. Санкт-Петербурга

#### ***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. 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.

### ***1.2. 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

### ***Отличительные особенности***

Данная образовательная программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов.

- Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 5 класса школы.
- Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.
- Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного.

### ***Возраст детей, участвующих в реализации данной программы***

- 11-13 лет – основная группа

### ***Сроки реализации программы***

Программа рассчитана на годичный цикл обучения.

Учащиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора.

### ***Режим занятий***

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 4,5 учебных часа в первой четверти и 5 во 2,3,4 четвертях . итого  $8*4,5+28*5=36+140=176$  часов

### 1.3. Содержание программы

#### Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы

##### "Робототехника: конструирование и программирование"

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	3	0	3
3	Основы конструирования	4	15	19
4	Моторные механизмы	4	16	20
5	Трёхмерное моделирование	1	4	5
6	Введение в робототехнику	6	24	30
7	Основы управления роботом	4	26	30
8	Удаленное управление	2	6	8
9	Игры роботов	8	12	20
10	Состязания роботов	4	24	28
11	Творческие проекты	1	9	10
		<b>38</b>	<b>138</b>	<b>176</b>

#### Задачи обучения

##### 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 математикой

##### 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

**План обучения**

№	Раздел программы	Форма занятий	Дидактическое и техническое оснащение	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1	Инструктаж по ТБ	Лекция	Компьютерная база центра	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	Лекция	Компьютерная база центра, конструкторы для демонстрации	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
3	Основы конструирования	Лекция, беседа, практикум	методическое пособие, рабочие листы, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, зачет
4	Моторные механизмы	Лекция, беседа, практикум	методическое пособие, рабочие листы, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
5	Трехмерное моделирование	Лекция, практикум	Компьютерная база центра, ПО: Lego Digital Designer, Microsoft Power Point	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Зачет
6	Введение в робототехнику	Лекция, практикум	Компьютерная база центра, Конструктор 45554 "Lego Mindstorms EV3" ПО "Lego Mindstorms EV3 Edu", дополнительные датчики, поля методическое пособие	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
7	Основы управления роботом	лекция, инд.задание	Компьютерная база центра, Конструкторы 45554 "Lego Mindstorms EV3" "Ресурсный набор" Дополнительные устройства и датчики, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
8	Удаленное управление	Лекция, практикум	Компьютерная база центра, Конструкторы 45554 "Lego Mindstorms EV3" "Ресурсный набор" Дополнительные устройства и датчики, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
9	Игры роботов	Лекция, тренировка, турнир	Компьютерная база центра, Конструкторы 45554 "Lego Mindstorms EV3" "Ресурсный набор" Дополнительные устройства и датчики, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, турнир
10	Состязания роботов	Лекция, тренировка, турнир	Компьютерная база центра, Конструкторы 45554 "Lego Mindstorms EV3" "Ресурсный набор" дополнительные устройства и датчики, поля	Исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
11	Творческие проекты	Инд.задание	Компьютерная база центра, весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники	Исследовательский	Защита проекта

### ***Содержание учебного плана***

Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования. Силовые машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами. Знакомство со средой программирования Robolab, базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Простейшие регуляторы: релейный, пропорциональный. Участие в учебных состязаниях.

#### Содержание учебного плана

1. Инструктаж по ТБ.  
Теория: основные требования ТБ при проведении занятий
2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника.  
Теория : основные понятия информатики, кибернетики, робототехники.
3. Основы конструирования  
Теория: Простейшие механизмы. Принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести.  
Практика: строительство высокой башни, хватательный механизм, волчок, силовая «крутилка», редуктор, осевой редуктор с заданным передаточным отношением, зачет.
4. Моторные механизмы  
Теория: механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы  
Практика: стационарные моторные механизмы, одномоторный гонщик, преодоление горки, робот-тягач, сумотори, шагающие роботы, маятник Капицы, зачет
5. Трехмерное моделирование  
Теория: Создание трехмерных моделей конструкций из Lego  
Практика: введение в виртуальное конструирование, зубчатая передача, простейшие модели.
6. Введение в робототехнику  
Теория: Знакомство с контроллером EV3. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи  
Практика: знакомство с контроллером EV3, одномоторная тележка, встроенные программы, двухмоторная тележка, датчики, колесные, гусеничные и шагающие роботы, решение простейших задач, цикл, ветвление, параллельные задачи, кегельринг, следование по линии, путешествие по комнате, поиск выхода из лабиринта.
7. Основы управления роботом  
Теория: Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.  
Практика: релейный регулятор, пропорциональный регулятор, защита от застреваний, траектория с перекрестками, пересеченная местность, обход лабиринта по правилу правой руки, анализ показаний разнородных датчиков, синхронное управление двигателями, Робот-барабанщик.
8. Удаленное управление



Теория: Управление роботом через bluetooth.

Практика: Передача числовой информации, кодирование при передаче, управление моторами через bluetooth, устойчивая передача данных.

#### 9. Игры роботов

Теория: Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.

Практика: «Царь горы», управляемый футбол роботов, теннис роботов, футбол с инфракрасным мячом (основы).

#### 10. Состязания роботов

Теория: Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Использование микроконтроллеров EV3 и RCX.)

Практика: Сумо, перетягивание каната, кегельринг, следование по линии, слалом, лабиринт, интеллектуальное сумо.

#### 11. Творческие проекты

Теория: Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки и поездки.

Практика: правила дорожного движения, роботы-помощники человека, роботы-художники, свободные темы.

### 1.4. Планируемые результаты

#### **Образовательные**

Освоение принципов работы простейших механизмов. Расчет передаточного отношения. Понимание принципа устройства робота как кибернетической системы. Использование простейших регуляторов для управления роботом. Решение задачи с использованием одного регулятора. Умение собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания. Навыки программирования в графической среде.

#### **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.

#### **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 непросто.

**2. Организационно-педагогические условия****2.1. Календарные учебные графики**

Календарные учебные графики отражены в тематическом планировании в данной программе.

Тематический план

№	Тема	часы	планируемая дата	фактическая дата
<b>раздел 1</b>	Количество часов	<b>176</b>		
1	Инструктаж по ТБ. Введение: информатика, робототехника, кибернетика.	4	1 неделя сентября	
2	Основы конструирования. Простейшие механизмы	5	2 неделя сентября	
3	Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная.	4	3 неделя сентября	
4	Центр тяжести. Измерения.	5	4 неделя сентября	
5	Решение практических задач. зачет	5	1 неделя октября	
6	механизмы с использованием электромотора и батарейного блока.	5	2 неделя октября	
7	тягачи	5	3 неделя октября	
8	простейшие шагающие роботы	5	4 неделя октября	
9	простейшие шагающие роботы. Трехмерное моделирование	5	1 неделя ноября	
10	Знакомство с контроллером EV3	5	2 неделя ноября	
11	Механизмы и их назначение. Ременные и фрикционные передачи.	5	3 неделя ноября	
12	Встроенные программы	5	4 неделя ноября	
13	Среда программирования.	5	1 неделя декабря	
14	Стандартные конструкции роботов.	5	2 неделя декабря	
15	Решение простейших задач.	5	3 неделя декабря	
16	Зачет. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач.	5	4 неделя декабря	
17	Инструктаж по ТБ. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач.	5	5 неделя декабря	
18	Эффективные методы программирования: регуляторы	5	2 неделя января	
19	Эффективные методы программирования: параллельные задачи	5	3 неделя января	

20	Эффективные методы программирования: подпрограммы	5	4 неделя января	
21	Эффективные методы программирования: контейнеры	5	1 неделя февраля	
22	Синхронное управление датчиками. Зачет. Bluetooth	5	2 неделя февраля	
23	Управление роботом через bluetooth.	5	3 неделя февраля	
24	Управление роботом через bluetooth. Боулинг	5	4 неделя февраля	
25	«Царь горы». футбол	5	1 неделя марта	
26	Использование удаленного управления	5	2 неделя марта	
27	Подготовка команд для участия в соревнованиях роботов различных уровней.	5	3 неделя марта	
28	Сумо. Теннис роботов.	5	4 неделя марта	
29	Кегельринг.	5	1 неделя апреля	
30	Слалом. Лабиринт.	5	2 неделя апреля	
31	Интеллектуальное сумо.	5	3 неделя апреля	
32	Подготовка команд для участия в соревнованиях роботов различных уровней.	5	4 неделя апреля	
33	Правила дорожного движения	5	1 неделя мая	
34	Роботы-помощники человека.	5	2 неделя мая	
35	Творческий проект	5	3 неделя мая	
36	Творческий проект. Инструктаж по ТБ.	5	4 неделя мая	

## 2.2. Условия реализации программы

Для успешного решения поставленных задач требуются:

### 1. Кадровое обеспечение:

Педагоги по предметному обучению.

### 2. Информационно-методическое сопровождение программы:

*Формы организации занятий и деятельности детей*

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 состязания 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.

### ***3. Материально-техническое обеспечение:***

**Расходные материалы** Бумага (писчая)

**Оборудование:** Компьютер, монитор, принтер, цифровые аппараты и камеры, проектор.

Наборы ЛЕГО, поля для соревнований

### 2.3. Форма аттестации

- В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.
- По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
- Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

### 2.4. Оценочные материалы

#### *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 непросто.

## 2.5. Методические материалы

**Особенности организации образовательного процесса** - очно. Основным **направлением** программы выступает **деятельностный подход**, в основе которого лежат следующие **принципы**:

- **непрерывности** (определение зоны ближайшего развития организации в ней совместной деятельности детей и взрослых);
- **целостности** (единство процессов обучения, воспитания, развития детей);
- **гуманистической направленности** (нравственное обогащение видов деятельности, уважение и принятие особенностей детей);
- **комплексности** (использование многообразия видов творческого развития);
- **индивидуализации дифференциации** (учет индивидуальных особенностей детей при формировании групп, нагрузки и содействие их развитию);
- **субъективности** (помощь ребенку в формировании, обогащении его субъектного опыта; доминанта межсубъектного характера взаимодействия);
- **сотрудничества** (определение общих целей педагогов, учащихся и родителей, организация их совместной деятельности на основе взаимопонимания и взаимопомощи).

**Образовательный процесс** включает в себя различные **методы обучения**:

- **репродуктивный** (воспроизводящий);
- **иллюстративный** (объяснение сопровождается демонстрацией наглядного материала);
- **эвристический** (проблема формируется детьми, ими и предлагаются способы ее решения);
- **поисковый** (самостоятельная работа с выполнением различных заданий);
- **метод самореализации** (через различные творческие дела, участие в конкурсах, робототехнических соревнованиях);
- **метод самоуправления** (через объединение);
- **метод создания ситуации успеха для каждого ребенка**;

## 2.6. Список литературы

### *Для педагога*

12. Робототехника для детей и родителей<sup>1</sup>. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
13. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
14. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms EV3».
15. The LEGO MINDSTORMS EV3 Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
16. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
17. CONSTRUCTOPEDIA EV3 Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, [http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-EV3-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-EV3-constructopedia-beta-21.html).
18. Lego Mindstorms EV3. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
19. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
20. The Unofficial LEGO MINDSTORMS EV3 Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
21. <http://www.legoeducation.info/EV3/resources/building-guides/>
22. <http://www.legoengineering.com/>

### *Для детей и родителей*

23. Робототехника для детей и родителей<sup>2</sup>. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
24. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
25. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms EV3».
26. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

---

<sup>1</sup> С 2013 г. рекомендуется к использованию: Робототехника для детей и родителей, 3-е издание. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.

<sup>2</sup> То же.