

**Комитет по образованию Администрации города Серпухова  
Муниципальное учреждение дополнительного образования  
«Дом детского и юношеского технического творчества»**

**Дополнительная общеразвивающая программа  
«Основы робототехники»**

**техническая направленность  
(базовый уровень)**

**Возраст обучающихся: 9– 12 лет  
Срок реализации: 2 года**

**Автор-составитель:  
Войкин Николай Вячеславович,  
педагог дополнительного образования**

## **Структура программы учебного предмета**

- 1. Пояснительная записка.*
- 2. Учебно-тематический план.*
- 3. Содержание изучаемого курса.*
- 4. Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы.*
- 5. Список литературы.*

Программа «Основы робототехники» предусматривает развитие способностей детей к наглядному моделированию. LEGO – одна из самых известных и распространённых педагогических систем, широкая использующая трёхмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития ребёнка. Игра – важнейший спутник детства. LEGO позволяет детям учиться, играя и обучаться в игре. Конструкторами Lego, которая охватывает почти все возраста детей, обучающихся в различных образовательных учреждениях. Конструктор Lego позволяет научить детей в **детском саду** основам конструирования, наглядно продемонстрировать некоторые физические явления. Дети младшего школьного возраста, используя наборы Lego Wedo, могут не только создавать различные конструкции, но и создавать для них простейшие программы, выполняя которые конструктор становится не просто стационарной игрушкой, а настоящим исполнителем, который управляется человеком. И уже от фантазии учащихся будет зависеть, какие задачи научится выполнять их «игрушка», в каких ситуациях она сможет превратиться в помощника человека. **Дети старшего школьного возраста**, используя конструктор Lego Mindstorms, могут усовершенствовать свои навыки в программировании как в визуальной среде NXT-G, так и в различных вариантах текстового программирования.

***Нормативная база:***

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 21.12.2012 года;
- СанПиН, 2.4.2.2821-10 «Гигиенические требования к режиму образовательного процесса» (постановление главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 № 189) раздел X.;
- О создании условий для получения образования детьми с ограниченными возможностями здоровья и детьми-инвалидами. (Письмо МО РФ N АФ-150/06 от 18 апреля 2008 г.);
- Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации (от 24 июля 1998 г. N 124-ФЗ);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
- О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 № 09-3564);
- Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 №06-1844);
- Об учете результатов вне учебных достижений обучающихся (Приказ Министерства образования Московской области от 27.11.2009 № 2499),
- Об изучении правил дорожного движения в образовательных учреждениях Московской области (Инструктивное письмо Министерства образования Московской области от 26.08.2013 № 10825 – 13 в/07).
- Устав МУДО «Дом детского и юношеского технического творчества» города Серпухова.

**Возраст обучающихся – 9-11 лет.**

**Срок реализации программы – 2 года.**

Программа представляет собой систему **интеллектуально-развивающих занятий** для детей в возрасте от 9 до 11 лет.

**Цель программы:** развитие познавательных способностей учащихся на основе системы развивающих занятий по моделированию из конструктора Lego, овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координацию «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости),навык взаимодействия в группе.

В основе построения программы лежит принцип разнообразия творческо-поисковых задач и расширение кругозора учащихся. Проектная деятельность позволяет закрепить, расширить и углубить полученные знания, создаёт условия для творческого развития детей, формирования позитивной самооценки, навыков совместной деятельности с взрослыми и сверстниками, умений сотрудничать друг с другом, совместно планировать свои действия и реализовывать планы, вести поиск и систематизировать нужную информацию. Это стимулирует развитие познавательных интересов детей, стремления к постоянному расширению знаний, совершенствованию освоенных способов действий. Предметное содержание программы направлено на последовательное формирование и отработку универсальных учебных действий, развитие логического мышления, пространственного воображения.

#### **Основные задачи курса:**

- развитие мышления в процессе формирования основных приемов мыслительной деятельности: анализа, синтеза, сравнения, обобщения, классификации, умение выделять главное;
- развитие психических познавательных процессов: различных видов памяти, внимания, зрительного восприятия, воображения;
- развитие языковой культуры и формирование речевых умений: четко и ясно излагать свои мысли, давать определения понятиям, строить умозаключения, аргументировано доказывать свою точку зрения;
- формирование навыков творческого мышления;
- развитие познавательной активности и самостоятельной мыслительной деятельности учащихся;
- формирование и развитие коммуникативных умений: умение общаться и взаимодействовать в коллективе, работать в парах, группах, уважать мнение других, объективно оценивать свою работу и деятельность одноклассников;
- формирование умения действовать в соответствии с инструкциями педагога и передавать особенности предметов средствами конструктора LEGO.

Таким образом, **принципиальной задачей предлагаемой программы является именно развитие познавательных способностей, умений и навыков.**

**Содержание программы** предоставляет значительные возможности для развития умений работать в паре или в группе. Формированию умений распределять роли и обязанности, сотрудничать и согласовывать свои действия с действиями товарищей, оценивать собственные действия и действия отдельных учеников (пар, групп).

#### **Особенности организации учебного процесса.**

Материал каждого занятия рассчитан на 45 минут. Во время занятий у ребенка происходит становление развитых форм самосознания, самоконтроля и самооценки. На занятиях применяются занимательные и доступные для понимания задания и упражнения, задачи, вопросы, загадки, игры, ребусы, кроссворды и т.д., что привлекательно для детей младшего школьного возраста.

Основное время на занятиях занимает самостоятельное *моделирование с элементами программирования*. Благодаря этому у детей формируются умения самостоятельно действовать, принимать решения.

На каждом занятии проводится *коллективное обсуждение* выполненного задания. На этом этапе у детей формируется такое важное качество, как осознание собственных

действий, самоконтроль, возможность дать отчет в выполняемых шагах при выполнении любых заданий.

Ребенок на этих занятиях сам оценивает свои успехи. Это создает особый положительный эмоциональный фон: раскованность, интерес, желание научиться выполнять предлагаемые задания.

Задания построены таким образом, что один вид деятельности сменяется другим, различные темы и формы подачи материала активно чередуются в течение занятия. Это позволяет сделать работу динамичной, насыщенной и менее утомляемой.

### **Приемы и методы организации занятий.**

Методы организации и осуществления занятий

#### **1. Перцептивный акцент:**

а) словесные методы (*рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы*);

б) наглядные методы (*демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии*);

в) практические методы (*упражнения, задачи*).

#### **2. Гностический аспект:**

а) иллюстративно-объяснительные методы;

б) репродуктивные методы;

в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;

д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

#### **3. Логический аспект:**

а) индуктивные методы, дедуктивные методы, продуктивный;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование,

классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

#### **4. Управленческий аспект:**

а) методы учебной работы под руководством педагога;

б) методы самостоятельной учебной работы учащихся.

### **Методы стимулирования и мотивации деятельности**

1. Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

2. познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

3. Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

### **Материальные ресурсы:**

1. Наборы Лего - конструкторов:

- набор LEGO «Создай свою историю»
- основной набор LEGO Education WeDO™
- Ресурсный набор LEGO Education WeDo

### **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса**

**Личностными результатами** изучения курса являются формирование следующих умений:

*Определять и высказывать* под руководством педагога самые простые общие для всех людей правила поведения при сотрудничестве (этические нормы).

*Формировать* целостное восприятие окружающего мира.

*Развивать* мотивацию учебной деятельности и личностного смысла учения. Заинтересованность в приобретении и расширении знаний и способов действий, творческий подход к выполнению заданий.

*Формировать* умение анализировать свои действия и управлять ими.

*Формировать* установку на здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, к работе на результат.

Учиться *сотрудничать* со взрослыми и сверстниками.

**Регулятивные УУД:**

*Определять* и *формулировать* цель деятельности с помощью педагога.

*Проговаривать* последовательность действий.

Учиться *высказывать* своё предположение на основе работы с моделями.

Учиться *работать* по предложенному плану.

Учиться *отличать* верно выполненное задание от неверного.

**Познавательные УУД:**

Ориентироваться в своей системе знаний: *отличать* новое от уже известного с помощью учителя.

Добывать новые знания: *находить ответы* на вопросы, используя свой жизненный опыт и информацию, полученную от педагога.

Перерабатывать полученную информацию: *делать выводы* в результате совместной работы всего класса.

Преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять модели по предметной картинке или по памяти.

**Коммуникативные УУД:**

Донести свою позицию до других: *оформлять* свою мысль в устной и письменной речи (на уровне одного предложения или небольшого текста).

*Слушать* и *понимать* речь других.

Учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).

**Контроль и оценка планируемых результатов.**

В основу изучения кружка положены ценностные ориентиры, достижение которых определяются воспитательными результатами. Воспитательные результаты оцениваются по трём уровням.

**Первый уровень результатов** — приобретение детьми социальных знаний (об общественных нормах, устройстве общества, о социально одобряемых и неодобряемых формах поведения в обществе и т. п.), первичного понимания социальной реальности и повседневной жизни.

Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие ребенка со своими педагогами как значимыми для него носителями положительного социального знания и повседневного опыта.

**Второй уровень результатов** — получение ребенком опыта переживания и позитивного отношения к базовым ценностям общества (человек, семья, Отечество, природа, мир, знания, труд, культура), ценностного отношения к социальной реальности в целом.

Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие детей между собой на уровне группы, то есть в защищенной, дружественной просоциальной среде. Именно в такой близкой социальной среде ребенок получает (или не получает) первое практическое подтверждение приобретённых социальных знаний, начинает их ценить (или отвергает).

**Третий уровень результатов** — получение детьми опыта самостоятельного общественного действия. Только в самостоятельном общественном действии, действии в открытом социуме, за пределами дружественной среды школы, для других, зачастую незнакомых людей, которые вовсе не обязательно положительно к нему настроены, юный человек действительно становится (а не просто узнаёт о том, как стать) социальным деятелем, гражданином, свободным человеком. Именно в опыте самостоятельного общественного действия приобретается то мужество, та готовность к поступку, без которых немислимо существование гражданина и гражданского общества.

Для оценки эффективности занятий можно использовать следующие показатели:

- степень помощи, которую оказывает педагог детям при выполнении заданий: чем помощь учителя меньше, тем выше самостоятельность учеников и, следовательно, выше развивающий эффект занятий;
- поведение детей на занятиях: живость, активность, заинтересованность школьников обеспечивают положительные результаты занятий;

**Формы подведения итогов реализации рабочей программы:** Состязания по LEGO среди детей

**Учебно-тематический план  
1 год обучения  
(4 часа в неделю, всего 144 часов)**

№ п/п	Тема	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие.	2	2	-	Беседа.
2.	Устройство, сборка и программирование простейших механизмов	44	12	32	Практическая работа
3.	Технология и физика на основе набора LEGO EDUCATION 9686	56	16	40	Проект
4.	Технология и физика На основе набора LEGO EDUCATION 9641	28	6	22	Практическая работа
5.	Возобновляемые источники энергии	12	4	8	Практическая работа Итоговая аттестация
6	Итоговое занятие	2	2	-	Подведение итогов выступлений на конкурсах и соревнованиях
<b>ИТОГО</b>		144 ч.	42	102	

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

**Тема 1. Вводное занятие** – 2 часа (2 теорет.). Цели и задачи курса. Что такое роботы. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о направлениях: научно-исследовательская деятельность, научно-техническое творчество, спортивная робототехника. Конструкторы и «самодельные» роботы.

**Тема 2. Устройство, сборка и программирование простейших механизмов** – 44 часа (12 теорет., 32 практ.). Знакомство с деталями наборов LEGO EDUCATION 9580 WEDO и LEGO EDUCATION 9585 РЕСУРСНЫЙ НАБОР WEDO. Понятия «программа» и «алгоритм». Понятия «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота. Практическая работа. Сборка и программирование моделей: «Танцующие птицы», «Обезьянка-барабанщица», «Нападающий», «Вратарь»,

«Умная вертушка», «Спасение самолета», «Спасение от великана», «Порхающая птица», «Голодный аллигатор».

**Тема 3. Технология и физика** (на основе набора LEGO EDUCATION 9686)– 56 часов (16 теорт., 40 практ.). Знакомство с деталями набора LEGO EDUCATION 9686 «Технология и физика». Изучение основ механики, пневматики и электричества. 11 Определение понятий: «машина», «механизм», «лабораторный опыт», «постановка эксперимента». Принципы действия простых механизмов. Рычаги. Виды рычагов. Использование шестерен. Виды зубчатых передач. Виды ременных передач. Тележки. История колеса. Одномоторная тележка. Полноприводная тележка. Тележка с автономным управлением. Тележка с изменением передаточного отношения. Проведение опытов с тележкой с изменением передаточного отношения. Практическая работа. Сборка моделей: «Шагающий робот», «Маятник Капицы». Шкивы. Область применения. Башенные краны. Часовые механизмы. Область применения. Маятниковые часы. Проведение конкурса «Автомобиль будущего».

**Тема 4.Технология и физика.** Пневматические приводы (на основе набора LEGO EDUCATION 9686)– 28 часов (6 теорет., 22 практ.). Знакомство с деталями набора LEGO EDUCATION 9641 «Пневматика». Техника безопасности при работе с конструктором. Изучение основ пневматики. Определение понятий: «давление», «сообщающиеся сосуды», «компрессор», «рисивер», «пневоцилиндр». Практическая работа. Сборка моделей: «Рычажный подъемник», «Пневматический захват», «Штамповочный пресс», «Манипулятор «рука».

**Тема 5. Возобновляемые источники энергии** – 12 часов (4 теорет., 8 практ.). Знакомство с деталями набора LEGO EDUCATION 9688 «Возобновляемые источники энергии». Техника безопасности при работе с конструктором. Изучение основ электричества. Определение понятий: «энергия», «электрический ток», «сила тока», «напряжение», «генератор электрической энергии». Практическая работа. Сборка моделей: «Ветрогенератор», «Солнечная батарея». Анализ эффективности генерации электрической энергии в зависимости от внешних условий.

**Тема 6.Итоговое занятие** – 2 часа (2 теорет.). Рефлексия полученных знаний. Подведение итогов выступлений на конкурсах и соревнованиях.

**Учебно-тематический план  
2 год обучения  
(4 часа в неделю, всего 144 часов)**

№ п/п	Тема	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие.	2	2	-	Беседа.
2.	<b>Устройство и сборка робототехнических устройств</b>	14	4	10	Практическая работа
3.	<b>Основы программирования контроллера EV3</b>	25	5	20	Проект
4.	<b>Создание и программирование стандартных моделей роботов</b>	39	14	25	Практическая работа
5.	<b>Самостоятельная</b>	39	14	25	Практическая работа



	<b>проектная деятельность в группах на свободную тему</b>				Итоговая аттестация
6.	<b>Подготовка к соревнованиям роботов</b>	25	9	16	Практическая работа
6	Итоговое занятие	2	2	-	Подведение итогов выступлений на конкурсах и соревнованиях
<b>ИТОГО</b>		144 ч.	48	96	

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

### **1. Вводное занятие – 2 часа (2 теорет.).**

Цели и задачи курса. Что такое контроллер EV3. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о составе роботизированных систем. Классификация исполнительных механизмов, датчиков. Особенности программирования контроллера.

**Тема 2. Устройство и сборка робототехнических устройств – 14 часов (4 теорет., 10 практ.).** Знакомство с деталями набора LEGO MINDSTORMS EV3. Техника безопасности при работе с конструктором. Определение понятий: «робот», «робототехника», «контроллер», «датчик», «шаговый двигатель». Знакомство с элементами конструктора: – конструкционные материалы; – колеса; – дифференциал; – соединительные элементы. Знакомство с электронными компонентами и их использование: – модуль EV3 с батарейным блоком; – датчики: ультразвуковой (датчик расстояния), касания, звука (микрофон), освещенности; 13 – соединительные кабели разной длины для подключения датчиков и сервоприводов к NXT и USB – кабели для подключения NXT к компьютеру. Практическая работа. Сборка штатной модели роботизированной тележки и изучение основ программирования с помощью интерфейса контроллера EV3.

**Тема 3. Основы программирования контроллера EV3– 25 часов (5 теорет., 20 практ.).** Знакомство со средой программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3. Определение понятий: «проект», «программа проекта», «интерфейс подключения», «память контроллера». Изучение правил формирования структуры хранения разрабатываемых программ. Изучение понятий: «цикл», «ветвление», «режим ожидания». Практическая работа. Составление блок-схем стандартных алгоритмов для управления роботом. Изучение программных блоков: – блоки действий; – блоки выполнения программ; – блоки датчиков; – блоки операций над данными; – блоки модернизации. Написание и отладка программ по ранее составленным алгоритмам.

**Тема 4. Создание и программирование стандартных моделей роботов – 39 часов (14 теорет., 25 практ.).** Сборка и изучение программ моделей: – робот GRIPP3R для поднятия грузов; – принтер баннеров (BANNER PRINT3R); – электрическая гитара (EL3CTRIC GUITAR); – робот погрузчик (Bobcat); – робот-помощник для перемещения по линиям разного цвета при помощи датчика освещенности (EV3MEG).

**Тема 5. Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему – 39 часов (14 теорет., 25 практ.).** Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей, технологий сборки и программирования Лего-роботов. Обсуждение актуальных областей применения роботов в производстве и обычной жизни. Утверждение тем самостоятельной работы. Практическая работа. Сборка своих моделей. Анализ умений программирования роботов. Проведение выставок и защит выполненных работ.

**Тема 6. Подготовка к соревнованиям роботов – 25 часов (9 теорет., 16 практ.).** Работа в Интернете. Изучение правил основных видов спортивных соревнований: – траектория-первый шаг; – траектория-алгоритм; – кегельринг-первый шаг; – кегельринг-

квадро; – сумо-маневрирование; – сумо-шагающие роботы; – лабиринт; – кратеры. Практическая работа. Сборка, настройка индивидуальных моделей спортивных роботов. Создание 3D-модели собранного робота. Проведение внутренних отборочных соревнований. Анализ достоинств и недостатков собранных моделей. Подготовка команды для выступления на соревнованиях различного уровня.

**Тема 7.Итоговое занятие** – 2 часа (2 теорет.). Рефлексия полученных знаний. Подведение итогов выступления на конкурсах и соревнованиях. Обсуждение летних заданий и тем следующего учебного года.

### **МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

Для реализации программы используются разнообразные формы и методы проведения занятий. Это рассказ, беседы, лекции, работа со специализированной литературой и интернет-ресурсами, из которых учащиеся узнают много новой информации, практические задания для закрепления теоретических знаний и реализации собственной творческой мысли. Занятия сопровождаются использованием наглядного материала.

Программно-методическое и информационное обеспечение помогают проводить занятия интересно и грамотно. Разнообразные занятия дают возможность учащимся проявить свою индивидуальность, самостоятельность, способствуют гармоничному развитию личности. Игровые приемы, соревнования в рамках объединения, тематические вопросы также помогают при творческой работе.

Основными принципами в освоении дополнительной общеразвивающей программы «Основы робототехники» являются наглядность, систематичность и последовательность обучения, а также доступность. Принцип наглядности вытекает из сущности процесса восприятия, осмысления и обобщения учащимися изучаемого материала. На отдельных этапах изучения материала наглядность выполняет различные функции. Когда дети изучают внешние свойства предмета, то, рассматривая предмет или его изображение, они могут сами извлекать необходимые знания. Если же дидактической задачей является осознание связей и отношений между свойствами предмета или между предметами, формирование научных понятий, то средства наглядности служат лишь опорой для осознания этих связей, конкретизируют и иллюстрируют эти понятия. Обучение должно быть систематичным и последовательным. Необходимо руководствоваться правилами дидактики: от близкого к далекому, от простого к сложному, от более легкого к более трудному, от известного к неизвестному.

Систематичность обучения предполагает такое построение учебного процесса, в ходе которого происходит связывание ранее усвоенного материала с новым. В процессе обучения происходит знакомство с основной терминологией робототехники, механики, информатики, принципами построения различных конструкций, алгоритмов.

Учёт возрастных различий и особенностей учащихся находит выражение в принципе доступности обучения, которое должно проводиться так, чтобы изучаемый материал, по содержанию и объёму, был посилен учащимся. Применяемые методы обучения должны соответствовать возрасту учащихся, развивать их силы и способности. В качестве платформы для создания роботов используется конструктор LEGOEV3 и микроконтроллер ARDUINO.

На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGOEV3, для программирования которого используется среда EV3. Для программирования 19 робототехнических устройств на базе микроконтроллера ARDUINO используется специализированный язык программирования на основе среды C++. Конструктор LEGOEV3 позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego- робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией

производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают учащимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но и вносит в него исследовательский компонент. Микроконтроллер ARDUINO позволяет создавать робототехнические устройства, приближенные к промышленным образцам. Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Эффективность обучения по данной программе зависит от организации занятий, проводимых с применением следующих методов по способу получения знаний:

- объяснительно-иллюстративный – представление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с техническими приспособлениями для проведения опытов, и др.);
- эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.);
- проблемный – постановка проблемы и поиск её решения учащимися;
- программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (формы: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (формы: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
- частично- поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога;
- поисковый – самостоятельное решение проблем;
- метод проблемного изложения – постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие учащихся при решении.

Формы организации работы по программе:

- занятия теоретического характера;
- занятия практического характера;
- проведение творческих практических работ;
- работа над проектом;
- соревнования, выставки;
- фестивали творческих работ, научно-исследовательские фестивали.

#### **Диагностика результативности**

Для выявления результативности работы проводятся следующие формы деятельности:

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- проведение контрольных срезов знаний в форме тестов;
- устный опрос;
- анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;
- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- реализация проектов;
- участие в соревнованиях, выставках, фестивалях по Лего
- конструированию регионального, Всероссийского, Международного уровней;
- оценка выполненных практических работ, проектов;
- участие в работе научно-исследовательских конференций разного уровня.

Входной контроль осуществляется в начале учебного года в виде устного опроса, тестирования. Текущий контроль осуществляется в середине учебного года в виде тестов, наблюдения педагога, проведения промежуточных мини-соревнований.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года по результатам реализации проектов, выполнения исследовательских практических работ, участия в соревнованиях по Лего-конструированию. Критериями оценки являются правильные ответы на вопросы, успешная защита проекта, успешное выступление на соревнованиях. Результаты учащихся оцениваются по трехбалльной системе – «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

#### **Литература, используемая для разработки дополнительной общеразвивающей программы «Основы робототехники»**

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGOGroup, перевод ИНТ, 2012. – 134с.
2. Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике. – М., 2005. – 125 с.
3. Залогова Л. Компьютерная графика. Практикум. – М., Бином, 2003.
4. Залогова Л. Компьютерная графика. Учебное пособие. – М., Бином, 2006.
5. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2011, – 120 с., ил.
6. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGOGroup, перевод ИНТ, 2007. – 87 с., ил.
7. Информатика: основы компьютерной грамоты. Начальный курс / Под ред. Н.В. Макаровой. СПб.: Питер, 2000.
8. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия ПК. – М., ОЛСМ-ПРЕСС, 2003.
9. Макаров И.М., Толчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. – М., 2003. – 349с.
10. Макарова Н.В. Информатика, 5-6-е классы. Начальный курс (2-е издание). СПб.: Питер, 2003.
11. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЕН», 2000. – 125с.
12. Образовательная робототехника «Обзор решений 2014 года». Компания ITS технический партнер программы поддержки молодых программистов и молодежных IT-проектов. – ITS-robot, 2014.
13. Попов Е.П., Письменный Г.В. Основы робототехники: Введение в специальность: Учеб. Для вузов по спец. «Робототехнические системы и комплексы» - М.: высш. Шк., 2004. – 224 с., ил.

14. Рыкова Е.А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно- методическое пособие. – СПб, 2000. – 59 с.
15. Угринович Н.Д. «Информатика и ИКТ»: учебник для 9 класса – 2-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
16. Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие. – Челябинск. Взгляд, 2011. – 96с., ил.
17. Шафрин Ю. Информационные технологии. Часть 1.,2 – М., Лаборатория базовых знаний, 2000.
18. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
19. Юревич Е.И. Основы робототехники – 2-е изд., перераб. И доп. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 416 с., ил.
20. CD. ПервоРоботLegoWeDo, Книга для учителя.
21. Lego Education. Каталог 2013. – 51 с.ил.
22. Lego Mindstorms NXT. Mayan adventure/ James Floyd Kelly. Apress. 2006. 31
23. Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang/.College House Enterprises, LLC, 2007.
24. <http://www.membrana.ru/> - Люди. Идеи. Технологии.
25. <http://www.prorobot.ru/> - Роботы и робототехника
26. <http://myrobot.ru/> - Роботы. Робототехника.Микроконтроллеры.
27. <http://www.int-edu.ru/logo/products.html> – ИНТ. Программные продукты Лого.
28. <http://www.int-edu.ru/lego/catalog/techno.htm> - ИНТ. Наборы LEGO ДАКТА для образовательной области "Технология".

**Литература, рекомендуемая для детей и родителей по дополнительной  
общеразвивающей программе «Основы робототехники»**

1. Айзек Азимов Я, робот. Серия: Библиотека приключений. М.: Эксмо, 2002.
2. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007г. – 173с.
3. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 – 76с.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – СПб.: Наука, 2010. – 263 с., ил.
5. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника. Перевод с англ. – М. Мир; 2009. – 624 с., ил.
6. Шахинпур М. Курс робототехники. Перевод с англ. – М.: Мир, 2001. – 527 с., ил. 32