

Министерство образования и науки Республики Татарстан  
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования «Дом детства и юношества»  
Мамадышского муниципального района Республики Татарстан

Принята на заседании  
Педагогического совета  
От «1» сентября 2019 г

Протокол № 1



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Лазерные технологии»**

**Срок реализации программы: 2 год**  
**Возрастная категория: 11-15 лет**

Автор составитель:  
Хайруллин Ильдар Анурович  
педагог дополнительного образования

Мамадыш 2019

## Оглавление

1. Пояснительная записка.....	3
1.1. Актуальность, педагогическая целесообразность, направленность, новизна программы.....	3
1.2. Отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ.....	5
1.3. Особенности возрастной группы детей, которым адресована программа.....	5
1.4. Цель и задачи программы.....	5
1.5. Возраст детей, участвующих в реализации программы.....	6
1.6. Срок и этапы реализации программы.....	6
1.7. Формы и режим занятий.....	7
1.8. Ожидаемые результаты реализации программы и способы их проверки.....	7
1.9. Формы подведения итогов реализации программы.....	8
2. Учебные планы (по годам обучения).....	9
2.1. Учебный план первого года обучения с содержанием.....	9
2.2. Учебный план второго года обучения с содержанием.....	11
3. Методическое, дидактическое и материально-техническое обеспечение реализации программы.....	13
3.1. Принципы, методы, формы, технологии обучения, воспитания и развития обучающихся.....	13
3.2. Педагогический контроль.....	15
3.3. Дидактические материалы.....	16
3.4. Материально-техническое обеспечение.....	16
4. Список литературы.....	16

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Актуальность, педагогическая целесообразность, направленность, новизна программы.

Важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения является их *ориентация на результаты образования*, причем они рассматриваются на основе *системно-деятельностного подхода*.

Процессы обучения и воспитания не сами по себе развивают человека, а лишь тогда, когда они имеют деятельностью формы и способствуют формированию тех или иных типов деятельности.

Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность. Значит, образовательная задача состоит в организации условий, провоцирующих детское действие.

Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде LEGO, которая объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты LEGO, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию.

Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных деталей.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Одна из задач курса заключается в том, чтобы перевести уровень общения ребят с техникой «натя», познакомить с профессией инженера.

*Новизна* состоит в том что, изучение программы непосредственно связано с исследовательской деятельностью.

Благодаря хорошо продуманной практической части программа способствует формированию практических умений и навыков воспитанников, т.е. осуществляется лично и практико-ориентированный подход.

Программой предусмотрена проектно-исследовательская деятельность учащихся в виде разработки и защите проектов и исследовательских работ, что позволяет не только развить исследовательский интерес, но и творческий потенциал ребят.

Значительная часть работы по программе предусматривает деятельность в группах, что формирует навыки работы в коллективе, коммуникативные способности воспитанников.

Содержанием программы предусмотрено формирование и патриотических чувств воспитанников: через изучение природы родного края, прививается чувство долга, ответственности за природные богатства Родины, за сохранение и приумножение ценностей родного края.

При реализации содержания программы учитываются здоровьесберегающие аспекты: не ограничиваются перемещения воспитанников в помещении, проводятся физкультминутки; соблюдаются санитарно-гигиенические правила и нормы.

Программа отличается содержательностью, вариативностью, гибкостью использования. Программа «Робототехника» имеет научно-техническую направленность и составлена на основании следующих документов:

- ✓ Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- ✓ Приказ Министерства образования и науки РФ от 6 октября 2009 г. № 373 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования».
- ✓ Письмо Департамента общего образования Минобрнауки России от 12 мая 2011 г. № 03-296 «Об организации внеурочной деятельности при введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования»
- ✓ Приказ Министерства образования РФ от 24 апреля 1995 г. №135 «Об утверждении штатных нормативов руководящих работников, административно-хозяйственного, учебно-вспомогательного и обслуживающего персонала образовательных учреждений».
- ✓ Методические рекомендации по развитию дополнительного образования детей в ОУ Минобрнауки России от 11.06.2002 № 30-15-433/16.
- ✓ Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»
- ✓ Концепция развития дополнительного образования в РФ от 4.09.2014г. №1726;
- ✓ Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 г.от 25.05.2015 г.;
- ✓ Стратегия развития воспитания в Республике Татарстан на 2015-2025 гг. от 17.06.2015 г.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, чтобы:

- ✓ в процессе конструирования и программирования дети получили дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики;
- ✓ расширить имеющиеся у учащихся программные знания с целью подготовки к робототехническим олимпиадам и к чемпионату Junior Skills по компетенции «Мобильная робототехника»

## **1.2. Отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ**

Отличительная особенность данной программы от уже существующих программ состоит в том, что она способствует взаимодействию общего и дополнительного образования в формировании научно-технических знаний, выявление, развитие и поддержка талантливых учащихся, обеспечение трудового воспитания и самоопределения учащихся. Имеет практико-ориентированный подход.

## **1.3. Особенности возрастной группы детей, которым адресована программа**

Важной особенностью детей 11-15 лет является формирование самостоятельного, творческого (дивергентного) мышления. Одним из направлений развития творчества на этапе наглядно-действенного мышления является выход за рамки привычных мыслительных стереотипов.

Реализуя свой творческий потенциал, проявляя творческую активность, у подростка определяется система ценностей человеческого существования, формируется положительная «Я-концепция», которая характеризуется отношением подростка к самому себе и объективностью его самооценки. Важность проявления творческой активности в формировании личности подростков дают возможность различные события школьной жизни, к которым можно отнести различные досуговые программы: игровые программы, тематические олимпиады, фестивали, соревнования и т.п., которые в полной мере реализуются на робототехническом кружке.

## **1.4. Цель и задачи программы**

**Цель:** развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования.

## **Задачи:**

### ***Обучающие:***

- ✓ Дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- ✓ Научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- ✓ Сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования.

### ***Развивающие:***

- ✓ Развивать психофизиологические качества учащихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном
- ✓ Сформировать творческие и коммуникативные способности учащихся;
- ✓ Развить способность применять теоретические знания на практике;
- ✓ Развить способность самостоятельно добывать, анализировать информацию и делать выводы.

### ***Воспитывающие:***

- ✓ Сформировать умение работать в коллективе;
- ✓ Воспитать творческую инициативу и самостоятельность;
- ✓ Воспитать способность развитию интереса к технике, конструированию и программированию.

## **1.5. Возраст детей, участвующих в реализации программы**

Курс «Робототехника» предназначен для детей 11 - 15 лет.

## **1.6. Срок и этапы реализации программы**

Курс «Робототехника» рассчитан на 2 года обучения. Занятия предусматриваются два раза в неделю по два часа (144 часа в год). Программа построена по принципу

повторения и углубления объема знаний, приобретенных учащимися в общеобразовательной школе.

Разделы программы:

Программа делится на два блока – теоретический и практический. Объем теоретического курса невелик. Выбранные темы включают в себя все вопросы, касающиеся теории робототехники. Все разделы в совокупности представляют собой единую методическую концепцию. Практическая работа и создание собственных материалов обеспечат учащимся прочное усвоение и закрепление профессиональных знаний, умений и навыков. В процессе занятий ребята участвуют в конкурсах, творческих мастерских, олимпиадах, в групповом проектировании и мастер – классах, на которых они общаются со специалистами по интересующим темам и применяют полученные знания.

### **1.7. Формы и режим занятий**

*Занятия в объединении проводятся в форме:*

- ✓ традиционные занятия;
- ✓ практические занятия;
- ✓ конкурсы;
- ✓ олимпиады;
- ✓ консультативная работа, разработка и защита проекта;
- ✓ выставка;
- ✓ экскурсия;
- ✓ встреча с интересными людьми;
- ✓ круглый стол;
- ✓ консультация;
- ✓ презентация.

Основной формой организации учебного процесса является практические занятия.

### **1.8. Ожидаемые результаты реализации программы и способы их проверки**

**ОБУЧАЮЩИЕСЯ ДОЛЖНЫ ЗНАТЬ:**

- ✓ правила безопасной работы;
- ✓ конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- ✓ виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

- ✓ самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания;
- ✓ создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

#### **ОБУЧАЮЩИЕСЯ ДОЛЖНЫ УМЕТЬ:**

- ✓ самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);
- ✓ проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- ✓ создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.
- ✓ работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- ✓ уметь критически мыслить.

Кроме того, одним из ожидаемых результатов занятий по данному курсу является участие школьников в различных в олимпиадах по робототехнике.

#### **1.9. Формы подведения итогов реализации программы**

- ✓ творческие работы обучающихся;
- ✓ участие в конкурсах различного уровня;
- ✓ месячника «Сохраним природу Татарстана», «Марш парков»;
- ✓ районные научно-технические проекты;
- ✓ проекты;
- ✓ отчет о проделанной работе в местной прессе;
- ✓ практические работы;
- ✓ мастер-класс;
- ✓ отзывы родителей на сайте образовательного учреждения дополнительного образования.

Но так как не все обучающиеся способны освоить материал программы в одинаковой степени, предполагается индивидуальный подход к практическим заданиям и оценке их выполнения.

## 2. Учебные планы (по годам обучения)

### Учебный план 1 год обучения

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Инструктаж по ТБ	1	-	1	Беседа
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	7	24	31	Входной
3	Основы конструирования	4	12	16	Опрос
4	Моторные механизмы	2	12	16	Зачет
5	Трехмерное моделирование	1	3	4	Зачет
6	Введение в робототехнику	1	3	4	Текущий
7	Основы управления роботом	4	16	20	Беседа
8	Удаленное управление	2	6	8	Текущий
9	Игры роботов	2	6	8	Соревнование
10	Состязания роботов	4	20	22	Соревнование
11	Творческие проекты	2	8	10	Защита проекта
12	Итоговое занятие. Зачеты	2	4	6	Зачет
	<b>Итого:</b>	<b>=30</b>	<b>=114</b>	<b>=144</b>	

#### *Задачи первого года обучения*

##### *Образовательные:*

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности обучающихся
- Ознакомление обучающихся 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 обучающихся.
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

*Воспитательные:*

- Повышение мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
- Формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата.

**Содержание учебного плана**

***первый год обучения***

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.

**1. Инструктаж по ТБ.**

**2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника.**

**3. Основы конструирования**

Простейшие механизмы. Принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. Решение практических задач.

**4. Моторные механизмы**

Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы.

**5. Трехмерное моделирование**

Создание трехмерных моделей конструкций из Lego.

**6. Введение в робототехнику**

Знакомство с контроллером NXT. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

**7. Основы управления роботом**

Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.

**8. Удаленное управление**

Управление роботом через bluetooth.

**9. Игры роботов**

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

## 10. Состязания роботов

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

## 11. Творческие проекты

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

### Учебный план 2 год обучения

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Инструктаж по ТБ	1	-	1	Беседа
2	Повторение. Основные понятия	1	2	3	Беседа
3	Базовые регуляторы	4	8	12	Входной
4	Пневматика	2	8	10	Опрос
5	Трехмерное моделирование	1	3	4	Зачет
6	Программирование и робототехника	8	24	32	Зачет
7	Элементы мехатроники	2	4	6	Текущий
8	Решение инженерных задач	4	10	14	Беседа
9	Альтернативные среды программирования	2	6	8	Текущий
10	Игры роботов	2	6	8	Соревнование
11	Состязания роботов	4	20	24	Соревнование
12	Среда программирования виртуальных роботов	2	8	10	Текущий
13	Творческие проекты	2	4	6	Защита проекта
14	Зачеты	2	4	6	Зачет
	<b>Итого</b>	<b>37</b>	<b>107</b>	<b>144</b>	

## ***Задачи второго года обучения***

### *Образовательные:*

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности обучающихся.
- Реализация межпредметных связей с информатикой и математикой.
- Решение обучающимися 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 обучающихся.
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

### *Воспитательные:*

- Повышение мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
- Формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата.

## ***Содержание учебного плана***

### ***второй год обучения***

Использование регуляторов. Решение задач с двумя контурами управления или с дополнительным заданием для робота (например, двигаться по линии и объезжать препятствия). Программирование виртуальных исполнителей. Текстовые среды программирования. Более сложные механизмы: рулевое управление, дифференциал, манипулятор и др. Двусоставные регуляторы. Участие в учебных состязаниях.

#### **1. Инструктаж по ТБ.**

#### **2. Повторение. Основные понятия**

Передающее отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.

#### **3. Базовые регуляторы**

Задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора, пропорционального регулятора.

#### **4. Пневматика**

Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей и т.п.

#### **5. Трехмерное моделирование**

Создание трехмерных моделей конструкций из Lego.

#### **6. Программирование и робототехника**

Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др.

#### **7. Элементы мехатроники**

Управление серводвигателями, построение робота-манипулятора.

#### **8. Решение инженерных задач**

Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования.

#### **9. Альтернативные среды программирования**

Изучение различных сред и языков программирования роботов на базе NXT.

#### **10. Игры роботов**

Теннис, футбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Программирование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.

#### **11. Состязания роботов**

Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Использование различных контроллеров.

#### **12. Среда программирования виртуальных роботов.**

#### **13. Творческие проекты**

Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки, доклады и поездки.

### **3. Методическое, дидактическое и материально-техническое обеспечение**

#### **реализации программы**

#### **3.1. Принципы, методы, формы, технологии обучения, воспитания и развития обучающихся**

##### **Программа состоит из следующих дидактических принципов обучения:**

- ✓ принцип добровольности, гуманизма, приоритета общечеловеческих ценностей, свободного развития личности, создание максимально благоприятной атмосферы для личностного и профессионального развития обучающегося («ситуация успеха», развивающее общение);
- ✓ принцип доступности и последовательности – простота изложения и понимания материала, построения учебного процесса от простого к сложному;
- ✓ принцип природосообразности: учёт возрастных особенностей и задатков обучающихся при включении их в различные виды деятельности;
- ✓ принцип индивидуализации и дифференцированности – максимальный учёт возможностей каждого воспитанника;
- ✓ принцип креативности (увлекательности и творчества): развитие творческих способностей обучающихся;
- ✓ принцип научности: учебный курс должен основываться на современных научных достижениях;
- ✓ принцип наглядности: предполагает использование широкого круга наглядных и дидактических пособий, технических средств обучения, делающих учебно-воспитательный процесс более эффективным;
- ✓ принцип связи теории с практикой, связи обучения с жизнью: органичное сочетание необходимых теоретических знаний и практических умений и навыков в работе с детьми; возможность использования полученных знаний на практике;
- ✓ принцип системности и преемственности в обучении;
- ✓ принцип сознательности и активности обучения;

- ✓ принцип интегрированного обучения (параллельного и взаимодополняющего обучения различным видам деятельности);
- ✓ принцип сотрудничества: совместная деятельность детей и взрослых;
- ✓ принцип межпредметности: связь с другими науками или другими областями деятельности.

***Методы обучения (по характеру деятельности обучающихся):***

- ✓ Информационно-рецептивные;
- ✓ Объяснительно-иллюстративные;
- ✓ Репродуктивные методы;
- ✓ Частично-поисковые;
- ✓ Проблемные;
- ✓ Исследовательские методы.

**Приемы и методы организации занятий.**

***I 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 учителя;
- б) методы самостоятельной учебной работы учащихся.

## **II Методы стимулирования и мотивации деятельности:**

### 1. Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

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

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

## **Используемые современные образовательные технологии:**

- ✓ Здоровьесберегающие образовательные технологии (ЗОТ).
- ✓ Технология развития критического мышления (ТРКМ).
- ✓ Проектная деятельность.
- ✓ Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ).
- ✓ Коллективные творческие дела (КТД).
- ✓ Технология проблемного обучения.
- ✓ Технология «Дебаты».
- ✓ Обучение в сотрудничестве.
- ✓ Технология уровневой дифференциации.
- ✓ Групповые технологии.
- ✓ Технология поэтапного формирования умственных действий.
- ✓ Технология коллективного взаимодействия.
- ✓ Технология модульного обучения.
- ✓

## **3.2. Педагогический контроль**

**Диагностический** с помощью которого педагог устанавливает уровень развития у учащихся психических процессов (памяти, внимания, мышления, воображения и т. д.). В этом случае оценочный контроль, хотя и производится педагогом, детей с результатами не знакомит. С помощью диагностического контроля можно выявить:

- ✓ уровень развития познавательных возможностей и особенностей детей;
- ✓ скорость продвижения в овладении знаниями и способами деятельности;
- ✓ соотношение успеваемости и затраченных усилий;
- ✓ уровень знаний, умений и навыков;
- ✓ склонность к занятиям какой-нибудь деятельностью;
- ✓ мотивы прихода ребенка в экологическое объединение;
- ✓ интересы ребенка в свободное время и т.п.

**Констатирующий контроль**, с помощью которого можно установить факт выполнения учащимися какого-либо задания. Результат выражается в форме оценки «есть-нет».

**Проверяющий контроль** – выявляет, как овладели учащиеся, каким – либо знанием, умением, навыком.

### 3.3. Дидактические материалы

- ✓ Демонстрационный материал (иллюстрации, фотографии, рисунки, видеоролики, карты, схемы, графики, чертежи и т.д.);
- ✓ Раздаточный материал (задания, предлагаемые обучающимся для выполнения конкретных учебных задач, нередко дифференцированного или индивидуализированного характера: наборы карточек, незаполненные таблицы, незавершенные схемы и т.п.);
- ✓ Модели, макеты.

### 3.4. Материально-техническое обеспечение

- ✓ Компьютеры, принтер, сканер.
- ✓ Цифровой фотоаппарат.
- ✓ Медиaproектор
- ✓ Экран переносной.
- ✓ Магнитофон.
- ✓ Стенды для выставок.
- ✓ Инструменты для проведения исследовательской деятельности (планшеты, канцелярские принадлежности)
- ✓ Расходные материалы (бумага, магнитные носители).

### Список литературы

#### *Для педагога*

1. Робототехника для детей и родителей<sup>1</sup>. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. 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.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, [http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).

7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
11. <http://www.legoengineering.com/>

### **Основы моделирования**

1. Глинский Б. А. Моделирование как метод научного исследования.— М.: 1965.

### **Технология**

2. Техническое творчество. Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. — М.: Просвещение, 1978.
3. Программа образовательной области «Технология». — М.: ВНИК «Технология», 1996.

### **Механика**

4. Артоболевский И. И. Механизмы в современной технике. — М.: Наука, 1970.
5. Ханзен Р. Основы общей методики конструирования. — М.: Знание, 1968.

### **Электроника**

6. Бессонов В. Кружок радиоэлектроники. — М.: Просвещение, 1993-
7. Борисов В. Кружок радиотехнического конструирования. — М.: Радио и связь, 1989.
8. Варламов Р. Мастерская радиолюбителя. — М.: Радио и связь, 1983.
9. Иванов Б. Энциклопедия начинающего радиолюбителя, — М., 1992.
10. Программы для внешкольных учреждений. Технические кружки по электронике, микропроцессорной технике. — М.: Просвещение, 1987.
11. Фролов В. Язык радиосхем. — М.: Радио и связь, 1989.
12. Эндерлайн Р. Микроэлектроника для всех. — М: Мир, 1989.

### **Робототехника**

#### ***Начинающим***

13. Вильяме Д. Программируемый робот, управляемый с КПК /Д. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. — М.: НТ Пресс, 2006. — 224 с; ил. (Робот — своими руками).
14. Комский Д. Кружок технической кибернетики. — М.: Просвещение, 1991.
15. Мацкевич. Занимательная анатомия роботов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Радио и связь», 1988. — 128 с; ил. — (Межизд. серия «Научно-популярная библиотека школьника»).
16. Хейзерман Д. Как самому сделать робота: Пер. с англ. В. С. Гурфинкеля. — М.: Мир, 1979.

#### ***Для углубленного изучения***

17. Асфаль Р. Роботы и автоматизация производства / Пер. с англ. М. Ю. Евстегнеева и др. — М.: Машиностроение, 1989. — 448 с: ил.

18. Василенко Н. В., Никитин К. Д., Пономарев В. П., Смолин А. Ю. Основы робототехники. — Томск: МГП «РАСКО», 1993.
19. Градецкий В. Г., Рачков М. Ю. Роботы вертикального перемещения, М.: Тип. Мин. Образования РФ, 1997. — 223 с.
20. Механика промышленных роботов: Учеб. пособие для вузов: В 3 кн. / Под ред. К. В. Фролова, Е. И. Воробьева. Кн. 3: Основы конструирования / Е. И. Воробьев, А. В. Бабич, К. П. Жуков и др. — М.: Высш. шк., 1989. — 383 с: ил.
21. Конструирование роботов: Пер. с франц. / Андре П., Кофман Ж.-М., Лот Ф., Тайар Ж.-П. — М.: Мир, 1986. — 360 с, ил.
22. Ямпольский Л. С. Промышленная робототехника. - Киев: Техника, 1984.
23. Янг Дж. Ф. Робототехника: Пер. с англ. / Ред. М. Б. Игнатъев. — Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1979. — 300 с, ил.

### **Популярное программирование**

#### ***Общие вопросы***

24. Паронджанов В. Д. Как улучшить работу ума: Алгоритмы без программистов — это очень просто! — М.: Дело, 2001. — 360 с, ил.
25. Очков В. Ф., Пухначев Ю. В. 128 советов начинающему программисту/ В. Ф. Очков, Ю. В. Пухначев, 256,[1] с. ил., 2-е изд. — М.: Энергоатомиздат, 1992.

#### ***Бейсик для начинающих***

26. Вонг У. Основы программирования для «чайников» (+CD-ROM). — Киев: Диалектика, 2007. — 336 с/
27. Давидов П. Д., Марченко А. Л. Бейсик для начинающих. - М.: Наука, 1994 г.
28. Очков В. Ф., Рахаев М. А. Этюды на языках QBasic, QuickBasic и Basic Compiler — М.: Финансы и статистика, 1995. — 386 с.
29. Сафронов И. К. Бейсик в задачах и примерах. — СПб: БХВ-Петербург, 2006. -320 с.

### **Журналы:**

***Юным техникам*** Юный техник

***Популярно-технические*** Популярная механика, техника-молодежи

***Моделистам*** Моделист-конструктор

***Радиолюбителям*** Радио, радиолюбитель

### **Веб-ресурсы:**

#### ***Популярная наука и техника***

1. <http://www.membrana.ru>. Люди. Идеи. Технологии.
2. <http://www.3dnews.ru>. Ежедневник цифровых технологий.

#### ***О роботах на русском языке***

3. <http://www.all-robots.ru> Роботы и робототехника.
4. <http://www.ironfelix.ru> Железный Феликс. Домашнее роботостроение.
5. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.

6. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.  
<http://www.rusandroid.ru>. Серийные андроидные роботы.