

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования  
«Центр творчества «Свежий ветер»  
городского округа Тольятти

УТВЕРЖДАЮ



Программа принята на основании  
решения педагогического совета.  
Протокол № 1 от «03» 10. 2016 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа  
«Робототехника»**

Возраст обучающихся - 10- 17 лет

Срок реализации – 2 года

*Новая редакция*

*Автор:*

Панов В.А. -  
педагог дополнительного образования

Методическое сопровождение:  
Стегалина Л.А.- методист

Тольятти, 2016

## Оглавление

<b>Пояснительная записка</b> .....	3- 11
Введение	
Направленность программы	
Новизна программы	
Актуальность	
Педагогическая целесообразность	
Цель и задачи программы	
Возраст обучающихся	
Сроки реализации программы	
Формы обучения	
Формы организации деятельности	
Режим занятий	
Ожидаемые результаты	
Критерии и способы определения результативности	
Формы подведения итогов	
<b>Учебно- тематический план и содержание изучаемого курса программы</b> .....	12-18
Учебно-тематический план 1-2 год обучения	
Содержание программы 1 год обучения	
Содержание программы 2 год обучения	
<b>Методическое обеспечение программы</b> .....	19-24
<b>Список используемой литературы</b> .....	25-26
Список используемой литературы, используемый при написании программы	
Список литературы для педагогов	
Список рекомендуемой литературы для обучающихся и родителей	
<b>Приложение №1</b> Календарно-тематический план .....	27

## Пояснительная записка

### Введение

В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль.

Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Изучение робототехники позволяет решить следующие задачи, которые стоят перед информатикой как учебным предметом. А именно, рассмотрение линии алгоритмизация и программирование, исполнитель, основы логики и логические основы компьютера.

Также изучение робототехники возможно в курсе математики (реализация основных математических операций, конструирование роботов), технологии (конструирование роботов, как по стандартным сборкам, так и произвольно), физики (сборка деталей конструктора, необходимых для движения робота-шасси).

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования RoboLab.

В распоряжении детей будут предоставлены Лего-конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью ребенок может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах по робототехнике, что значительно усилит мотивацию учеников к получению знаний.

В наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и

запрограммировать.

### **Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» *технической направленности*. Функциональное назначение программы – общеразвивающее.

### **Новизна программы**

Данная программа по робототехнике является *технической* направленности, *адаптированной* к программам "Кружки электротехники", "Кружки радиотехники", которые рекомендованы Министерством просвещения СССР в 1982 году. Отличительной особенностью данной дополнительной образовательной программы является ее практическая направленность. На практических занятиях обучающиеся учатся основам механики, алгоритмизации, построению блок-схем, программированию микроконтроллеров. Все практические занятия проводятся на реальных конструкторах серии LEGO Mindstorms. Производственная работа производится после инструктажа по ТБ и ППБ и производственной санитарии.

Отличительные особенности данной дополнительной образовательной программы от уже существующих заключаются в том, что она предусматривает использование элементов дистанционного обучения. Педагог размещает на специально созданном сайте программы, свои мультимедийные интерактивные издания по робототехнике, как теоретической, так и практической направленности, в качестве домашней работы либо для окончательного усвоения материала полученного на очном занятии. Педагог применяет на очных занятиях и размещает на своем сайте программы, свои лекции, изготовленные по технологии Screencast (экранное видео-записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике), т.е. все свои действия по программированию и сборке роботов записывает с экрана монитора компьютера в качестве видео ролика.

### **Актуальность**

Программа «Робототехника» позволит детям изучить компьютерные технологии программирования. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются nano технологии, электроника, механика и программирование т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

Предмет робототехники это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

### **Педагогическая целесообразность**

Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Поэтому курсы, программы робототехники и компьютерного программирования необходимо вводить в образовательные учреждения.

В программе уделено особое внимание математическим исследованиям и построению алгоритму. В программу обучения входят: теоретические и практические занятия, контрольно-переводные испытания. Важный компонент в занятии – это практическое применение изделий. Содержание программы первого года обучения дополнено разделами: основы механики и алгоритмизации. Каждый новый учебный год имеет четко выстроенные разделы программы, которые не повторяются в соответствии с усложнением учебного материала.

На практических занятиях обучающиеся учатся построению роботизированных манипуляторов и самоходных автоматов, выполняющих энные функции (заданные функции).

Таким образом, *в педагогической целесообразности* введения в образовательный процесс программы «Робототехника» не приходится сомневаться, т.к. дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования кроме этого дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

### **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;

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

*Развивающие:*

-развивать творческую инициативу и самостоятельность;

-развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

- развивать творческую инициативу и самостоятельность.

*Воспитывающие:*

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;

- воспитывать умение работать в коллективе.

### **Возраст обучающихся**

Программа «Робототехника» рассчитана на обучающихся от 10-17 лет. Группы формируются по принципам: 10-14 лет (одновозрастная группа), 14-17 лет (разновозрастная группа). Количество детей в группах 15 - 12 человек. Принцип набора в учебное объединение – свободный.

### **Сроки реализации программы**

Программа «Робототехника» реализуется за 2 учебных года в течение 144 часов: первый, второй года обучения по 144 часа (2 раза по 2 часа в неделю).

В содержании программы прослеживается взаимосвязь дисциплин общеобразовательной школы: физика, информатика, математика. Межпредметные связи – важное условие результативности обучения и интенсивности развития каждого обучающегося.

**Формы обучения:** очная

### **Формы организации деятельности**

Программа предусматривает использование в работе коллективной, индивидуальной, формы занятия:

*Коллективные формы работы*

Коллективная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов. Данная форма работы направлена также на создание и укрепление коллектива. Этому способствуют организация и проведение внутриучрежденческих мероприятий, участие в конкурсах и выставках по техническому направлению.

### *Индивидуальные формы работы*

Индивидуальные формы работы проводятся с целью отработки умений и навыков по выполнению контрольного тестирования. Индивидуальная усложненная программа с одаренными детьми. Данная форма работы соответствует уровню подготовленности детей.

Программой предусматриваются занятия *стандартные* и *нестандартные*: занятие-практикум, занятие-зачет, занятие – конкурс, занятие-испытание.

### **Режим занятий**

Учебные занятия по программе проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа. Занятия проводятся в соответствии с учебно – тематическим планом, календарно – тематическим планом и расписанием учебных занятий учреждения. Продолжительность учебного часа 45 минут, перерыв между занятиями 10 минут.

### **Ожидаемые результаты**

#### **Первый год обучения**

##### **1) Теоретическая подготовка**

Обучающиеся должны знать:

- технику безопасности на занятиях по робототехнике;
- принципы алгоритмизации;
- построение блок-схем;
- основы механики и начертательной геометрии;
- теоретические основы робототехники.

##### **2) Практическая подготовка**

Обучающиеся должны уметь:

- читать блок-схемы;
- собирать базовые конструкции манипуляторов;
- работать с электронно-цифровыми приборами;
- разрабатывать программы действий самоходных аппаратов.

##### **3) Творческая активность**

Обучающиеся должны уметь:

- выполнять упражнения на основе репродуктивного уровня;
- выполнять простые задания самостоятельно;
- участвовать в конкурсах и выставках внутриучрежденческого уровня.

##### **4) Сформированность общеучебных умений и навыков, общеучебных способностей деятельности**

Обучающиеся должны уметь:

- слушать и слышать и выполнять поставленную педагогом задачу;
- работать индивидуально, в паре.

### **5) Личностные результаты**

*Обучающиеся должны быть заинтересованы:*

- в учебном занятии,
- в индивидуальном самовыражении и коллективном взаимодействии.

## **Второй год обучения**

### **1) Теоретическая подготовка**

Обучающиеся должны уметь и знать:

- практическое применение алгоритмов;
- построение робототехнических устройств;
- писать приложения на простых языках программирования;
- применять основы алгоритмизации в практических заданиях.

### **2) Практическая подготовка**

Обучающиеся должны уметь:

- отыскивать некорректность в построении блок-схем;
- собирать базовые конструкции манипуляторов с их программированием;
- работать с веб средой ASP.NET;
- собирать конструкции среднего и сложного уровня (самоходные аппараты с функциями манипуляторов или анализаторов).

### **3) Творческая активность**

Обучающийся должен уметь:

- выполнять упражнения самостоятельно;
- участвовать в конкурсах и выставках внутриучрежденческого и районного уровня.

### **4) Сформированность общеучебных умений и навыков, общеучебных способов деятельности**

*Обучающийся должен уметь:*

- уметь слушать и слышать педагога;
- уметь работать в паре;
- уметь выполнять поставленную педагогом задачу.

### **5) Личностные результаты**

- воспитать самоорганизацию;
- воспитать осознанный интерес к учебному занятию;
- воспитать сознательное отношение к укреплению и сохранению своего



здоровья;

- умение собирать и разбирать робототехническую конструкцию на базе LEGO Mindstorms.

## **Критерии и способы определения результативности**

### **Критерии оценки**

Для определения уровня знаний, умений, навыков обучающихся и проведения диагностики используется трехуровневая система:

#### Высокий уровень:

- сфера знаний и умений: прекрасное владение понятийным аппаратом, безошибочно и точное, грамотное выполнение заданий, правильная работа с веб средой ASP.NET, соблюдение правил ТБ при работе с техникой, точное планирование своей работы;

- сфера творческой активности: обучающийся проявляет выраженный интерес к занятиям, творческой деятельности, обстановке и педагогу; активно принимает участие в конкурсах различного уровня;

- сфера личностных результатов: прилагает усилия к преодолению трудностей; слаженно работает в коллективе, умеет выполнять задания самостоятельно,

#### Средний уровень:

- сфера знаний и умений: знание базовых понятий, соблюдение правил ТБ при работе с компьютерами, выполнение заданий с допущением неточности; не достаточно рациональное использование рабочего времени;

- сфера творческой активности: включение обучающихся в работу достаточно активно (с желанием), или с проявлением интереса к работе, но быстрому уставанию; участие в конкурсах (внутриучрежденческого и городского уровней);

- сфера личностных результатов: планирование работы по наводящим вопросам педагога или самостоятельно, но с небольшими погрешностями; возникновение трудностей при работе в коллективе (присутствует желание добиться положительного результата в работе).

#### Низкий уровень:

- сфера знаний и умений: слабое развитие понятийного аппарата, отсутствие достаточного уровня работы с языком программирования NXT-G;

- сфера творческой активности: начало выполнения задания только после дополнительных побуждений, а во время работы частое переключение внимания, выполнение заданий недостаточно грамотно;

- сфера личностных результатов: нерациональное использование времени; планирование собственной работы по только навещающим вопросам педагога, не умение выполнять задания.

### **Сформированность ключевых компетенций**

#### *1. Готовность к разрешению проблем*

Готовность планировать результат своей деятельности и разрабатывать алгоритм его достижения, оценивать результаты своей деятельности и позволить принять нужное решение в любой ситуации, обеспечить своими действиями воплощение его в жизнь, а также готовность анализировать разные нестандартные ситуации, ставить нужные цели и соотносить их с устремлениями других людей.

#### *2. Технологическая компетентность*

Готовность к пониманию инструкции, описание технологии, алгоритма деятельности, к чёткому соблюдению технологии деятельности и освоению умения грамотно применять новые технологии, готовность технологически мыслить в тех или иных жизненных ситуациях.

#### *3. Готовность к самообразованию*

Готовность извлекать информацию из различных источников на любых носителях и умение гибко изменять свою профессиональную квалификацию, а также способность выявлять пробелы в своих знаниях и готовность к решению новых задач, осуществлять информационный поиск.

#### *4. Коммуникативная компетентность*

Готовность получать в диалоге необходимую информацию, предоставлять и отстаивать свою точку зрения в диалоге и публичном выступлении на основе признания разнообразия позиций и уважительного отношения к ценностям (этническим, профессиональным, личностным и т.д.) других людей.

### **Критерий сформированности ключевых компетенций обучающегося:**

- Устойчивая мотивация к саморазвитию и самопознанию.
- Осознанный выбор жизненного пути.
- Формирование жизненных профессиональных планов.
- Тенденция к совершенствованию личностных самобытных качеств.
- Активное участие в творческой продуктивной деятельности.

### **Виды и формы контроля**

Программой предусматриваются следующие виды контроля: предварительный, текущий, итоговый, а также промежуточный. Результаты фиксируются в *листе*

оценивания.

*Предварительный контроль* проводится в первые дни обучения и имеет своей целью выявления исходного уровня подготовки обучающихся, чтобы скорректировать учебно-тематический план, определить направление и формы индивидуальной работы (метод: анкетирование, собеседование).

*Промежуточный контроль.* В конце каждой четверти проводится итоговое занятие в форме зачета. Зачет состоит из практической и теоретической частей. Проверка теоретического материала осуществляется в письменной форме (составляется из вопросов по каждому разделу программы). Практическая часть состоит из проверки умений и навыков по работе в системе программирования.

*Текущий контроль* проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям. Этот контроль должен повысить заинтересованность обучающихся в усвоении материала. Он позволяет своевременно выявлять отстающих, а также опережающих обучение с целью наиболее эффективного подбора методов и средств обучения.

*Итоговый контроль* проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, закрепления знаний, ориентации обучающихся на дальнейшее самостоятельное обучение, участие в мероприятиях, конкурсах. На каждом занятии педагог использует взаимоконтроль и самоконтроль.

Формы контроля: зачет, письменный опрос, анкетирование, самостоятельная работа, педагогическое наблюдение.

### **Формы подведения итогов**

Итогом первого года обучения является участие обучающихся в программных мероприятиях учрежденческого уровня.

Итогом второго года обучения является участие обучающихся в программных мероприятиях учрежденческого и городского уровня.

Итогом третьего года обучения является участие обучающихся в мероприятиях городского, областного и регионального уровня.

Обучающиеся пишут контрольное тестирование по построению базовых алгоритмов и основам механики. Принимают участие в конкурсах, соревнованиях.

## Учебно- тематический план и содержание изучаемого курса программы

### Учебно – тематический план 1-2 год обучения

№п/п	Название разделов и темы	Количество часов по годам обучения					
		1 год обучения			2 год обучения		
		теор ия	прак тика	всег о	теор ия	пра кти ка	всег о
<b>Раздел 1</b>	<b>Вводное занятие</b>						
1.1	Развитие робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении	2	-	2	1	-	1
<b>Раздел 2</b>	<b>Робототехника для начинающих, базовый уровень</b>						
2.1	Основы робототехники	2	8	10	2	8	
<b>Раздел 3</b>	<b>Технология NXT</b>						
3.1	О технологии NXT	1	3	4	1	6	7
3.2	Установка батарей. Работа с Главным меню	1	2	3	1	4	5
<b>Раздел 4</b>	<b>Знакомство с конструктором</b>						
4.1	Основа механики "тела"	2	3	5	1	5	6
4.2	Основные детали. Датчики касания	2	2	4	1	5	6
<b>Раздел 5</b>	<b>Начало работы с конструктором</b>						
5.1	Включение-выключение микрокомпьютера	2	6	8	1	6	7
5.2	Подключение двигателей и датчиков	2	6	8	1	6	7
<b>Раздел 6</b>	<b>Программное обеспечение NXT</b>						
6.1	Требования к системе. Установка программного обеспечения	1	5	6	-	-	-
6.2	Интерфейс программного обеспечения. Палитра программирования. Панель настроек	1	5	6	-	10	10
6.3	Контроллер. Редактор звука. Редактор изображения. Дистанционное управление	1	5	6	2	5	7
<b>Раздел 7</b>	<b>Первая модель</b>						
7.1	Первая модель. Сборка модели по технологическим картам	3	10	13	1	10	11

7.2	Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT	1	12	13	1	12	13
<b>Раздел 8</b>	<b>Модели с датчиками</b>						
8.1	Сборка моделей и составление программ из ТК	2	5	7	-	-	-
8.2	Датчик звука. Датчик касания	1	5	6	1	10	11
8.3	Датчик света. Датчик касания	1	6	7	1	5	6
<b>Раздел 9</b>	<b>Составление программ</b>						
9.1	Алгоритм составления простых программ	2	5		2	5	7
9.2	Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам	1	5		1	5	6
<b>Раздел 10</b>	<b>Составление программ с датчиками</b>						
10.1	Алгоритм составления простых программ с датчиками	2	5	7	2	5	7
10.2	Составление простых программ по алгоритмам, с использованием ветвлений и циклов	1	3	4	2	5	7
10.3	Датчики цвета	1	2	3	-	-	-
<b>Раздел 11</b>	<b>День показательных соревнований</b>						
11.1	Категории показательных соревнований	-	8	8	-	8	8
<b>Раздел 12</b>	<b>Итоговое занятие</b>						
12.1	Демонстрация лучших моделей обучающихся	-	1	1	-	1	1
	<b>Итого:</b>	<b>32</b>	<b>112</b>	<b>144</b>	<b>22</b>	<b>122</b>	<b>144</b>

## Содержание программы «Робототехника»

### Первый год обучения

#### Раздел 1. Вводное занятие (теория 2 часа)

*Теория (2 часа).* Знакомство с группой. План работы объединения. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Правила работы с электрическими приборами. Правила поведения в техническом кабинете и на перемене. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении.

**Раздел 2. Робототехника для начинающих, базовый уровень (теория 2 часа, практика 8 часов)**

*Теория (2 часа.)* Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.

*Практика (8 часов).* Алгоритм программы представляется по принципу LEGO. Из визуальных блоков составляется программа. Каждый блок включает конкретное задание и его выполнение. По такому же принципу собирается сам робот из различных комплектующих узлов (датчик, двигатель, зубчатая передача и т.д.) узлы связываются при помощи интерфейса (провода, разъемы, системы связи, оптику и т.д.)

### **Раздел 3. Технология NXT (теория 2 часа, практика 5 часов)**

*Теория (2 часа).* О технологии NXT.

*Практика (5 часов).* Установка батарей. Работа с Главным меню. Сенсором цвета и цветной подсветкой, сенсором нажатия, ультразвуковым сенсором. интерактивными сервомоторы, Bluetooth.

### **Раздел 4. Знакомство с конструктором (теория 4 часа, практика 5 часов)**

*Теория (4 часа).* Основа механики "тела". Основные детали. Датчики касания.

*Практика (5 часов).* Практическая работа с микрокомпьютером NXT.

Раздел 4. Начало работы с конструктором (теория 4 часа, практика 12 часов).

*Теория (4 часа).* Включение-выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение). Подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики NXT). Мотор. Датчик освещенности.

Датчик звука. Датчик касания. Ультразвуковой датчик. Структура меню NXT.

*Практика (12 часов).* Для начала работы заряжаем батареи. Учимся включать и выключать микроконтроллер. Подключаем двигатели и различные датчики с последующим тестирование конструкции робота. Практическая работа: тестирование (Try me). Снятие показаний с датчиков (view).

### **Раздел 5. Программное обеспечение NXT (теория 3 часа, практика 15 часов)**

*Теория (3 часа).* Требования к системе. Установка программного обеспечения. Интерфейс программного обеспечения. Палитра программирования. Панель настроек. Контроллер. Редактор звука. Редактор изображения. Дистанционное управление. Структура языка программирования NXT-G. Установка связи с NXT. Usb. BT.

*Практика (15 часов).* Загрузка программы. Запуск программы на NXT. Память NXT: просмотр и очистка. Моя первая программа (составление простых программ на движение). Разъяснение всей палитры программирования содержащей все блоки для программирования, которые понадобятся для создания программ. Каждый блок задает возможные действия или реакцию робота. Путем комбинирования блоков в различной последовательности можно создать программы, которые оживят робота.

## **Раздел 6. Первая модель (теория 4 часа, практика 22 часа)**

*Теория (4 часа).* Первая модель. Сборка модели по технологическим картам.

*Практика (22 часа).* Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ). Первую модель собираем ShooterBot, являющейся продолжением модели «быстрого старта», находящегося в боксе. Инструкция в комплекте с комплектующими.

## **Раздел 7. Модели с датчиками (теория 4 часа, практика 16 часов)**

*Теория (4 часа).* Сборка моделей и составление программ из ТК. Датчик звука. Датчик касания. Датчик света. Датчик касания.

*Практика (16 часов).* Подключение лампочки. Выполнение дополнительных заданий и составление собственных программ. Соревнования. Проводится сборка моделей роботов и составление программ по технологическим картам, которые находятся в комплекте с комплектующими для сборки робота. Далее составляются собственные программы.

## **Раздел 8. Составление программ (теория 3 часа, практика 10 часов)**

*Теория (3 часа).* Алгоритм составления простых программ.

*Практика (10 часов).* Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам. Соревнования. Учитывая, что при конструировании робота из данного набора существует множество вариантов его изготовления и программирования, начинаем с программ, предложенных в инструкции и описании конструктора.

## **Раздел 9. Составление программ с датчиками (теория 4 часа, практика 10 часов)**

*Теория (4 часа).* Алгоритм составления простых программ с датчиками.

*Практика (10 часов).* Составление простых программ по алгоритмам, с использованием ветвлений и циклов». Соревнования. Датчики цвета (сенсоры) являются одним из двух датчиков, которые заменяют роботу зрение (другой датчик - ультразвуковой). У этого датчика совмещаются три функции. Датчик цвета позволяет роботу различать цвета и отличать свет от темноты. Он может различать 6 цветов, считывать интенсивность света в помещении, а также измерять цветовую интенсивность окрашенных поверхностей. Датчик нажатия позволяет роботу осуществлять прикосновения. Датчик нажатия может определить момент нажатия на него чего-либо, а так же момент освобождения. Ультразвуковой датчик позволяет роботу видеть и

обнаруживать объекты. Его также можно использовать для того, чтобы робот мог обойти препятствие, оценить и измерить расстояние, а также зафиксировать движение объекта. В каждый серво мотор встроен датчик вращения. Он позволяет точнее вести управление движениями робота.

#### **Раздел 10. День показательных соревнований по категориям (практика 8 часов)**

*Практика (8 часов).* Категории показательных соревнований. Используем видео материалы соревнований по конструированию роботов и повторяем их на практике. Затем применяем все это на соревнованиях.

#### **Раздел 11. Итоговое занятие (практика 1 час)**

*Практика (1 час).* Демонстрация лучших моделей обучающихся. Задачи на будущее

### **Содержание программы**

#### **2 год обучения**

#### **Раздел 1. Вводное занятие (теория 1 час)**

*Теория (1 час).* Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Правила работы с электрическими приборами. Правила поведения в техническом кабинете и на перемене. Новости в роботостроении.

#### **Раздел 2. Робототехника для начинающих, базовый уровень (теория 2 часа, практика 8 часов)**

*Теория (2 часа.)* Основы робототехники. Расширенные Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.

*Практика (8 часов).* Знакомство со средой программирования Robolab2.9. Работа в режиме «Администратор» и в режиме «Программист».

#### **Раздел 3. Технология NXT (теория 2 часа, практика 10 часов)**

*Теория (2 часа).* О технологии NXT. Работа с технологией NXT. Алгоритмизация базовых процессов. Использование датчиков в алгоритмах. Использование функтора "или". NXT является «мозгом» робота MINDSTORMS. Это интеллектуальный, управляемый компьютером элемент конструктора LEGO, позволяющий роботу ожить и осуществлять различные действия. Различные сенсоры необходимы для выполнения определенных действий.

*Практика (10 часов).* Определение цвета и света. Обход препятствия. Движение по траектории и т.д.

#### **Раздел 4. Знакомство с конструктором (теория 2 часа, практика 10 часов)**



*Теория (2 часа).* Основа механики "тела". Основные детали. Датчики касания. Твой конструктор (состав, возможности). Основные детали (название и назначение). Датчики (назначение, единицы измерения). Двигатели. Микрокомпьютер NXT.

*Практика (10 часов).* Аккумулятор (зарядка, использование). Правильный разлад деталей в наборе. В конструкторе MINDSTORMS NXT применены новейшие технологии робототехники: современный 32 – битный программируемый микроконтроллер; программное обеспечение, с удобным интерфейсом на базе образов и с возможностью перетаскивания объектов, а так же с поддержкой интерактивности; чувствительные сенсоры и интерактивные сервомоторы; разъемы для беспроводного Bluetooth и USB подключений. Различные сенсоры необходимы для выполнения определенных действий. Определение цвета и света. Обход препятствия. Движение по траектории и т.д.

#### **Раздел 5. Начало работы с конструктором (теория 2 часа, практика 12 часов)**

*Теория (2 часа).* Проверка мультиметром напряжения в контроллерах и их базовый ток.

*Практика (12).* Установка тестовых щупов в контроллерах, проверка токов, тестирование ведущего контроллера.

#### **Раздел 6. Программное обеспечение NXT (теория 2 часа, практика 15 часов)**

*Теория (2 часа).* Программирование в программном обеспечении NXT. Введение понятия «язык программирования».

*Практика (15 часов).* Написание первой программы на php и java.

#### **Раздел 7. Первая модель (теория 2 часа, практика 22 часа)**

*Теория (2 часа).* Вариации исполнения кода в PHP в программном обеспечении.

*Практика (22 часа).* Проверка первой программы на тестовой модели робота.

#### **Раздел 8. Модели с датчиками (теория 2 часа, практика 16 часов)**

*Теория (2 часа).* Сборка моделей и составление программ из ТК. Датчик звука. Датчик касания. Датчик света. Датчик касания.

*Практика (16 часа).* Подключение лампочки. Сборка моделей и составление программ из ТК. Использование программ на языках.

#### **Раздел 9. Составление программ (теория 3 часа, практика 10 часов).**

*Теория (3 часа).* Основы написания программного обеспечения на языке программирования JAVA.

*Практика (10 часов).* Управление моделью робота при помощи написанного программного обеспечения java.

**Раздел 10. Составление программ с датчиками (теория 4 часа, практика 10 часов)**

*Теория (4 часа).* Особенности составления усложненных программ с датчиками.

*Практика (10 часов).* Написание усложненных программ по алгоритмам, с использованием ветвлений и циклов». Соревнования.

**Раздел 11. Дни показательных соревнований по категориям (практика 8 часов)**

*Практика (8 часов).* Категории показательных соревнований. Используем видео материалы соревнований по конструированию роботов и повторяем их на практике. За тем применяем все это на соревнованиях.

**Раздел 12. Итоговое занятие (практика 1 час)**

*Практика (1 час).* Демонстрация лучших моделей обучающихся за период обучения.

## Методическое обеспечение

### Современные образовательные технологии

#### *Здоровьесберегающие технологии*

На занятиях осуществляется разнообразные виды деятельности, направленные на сохранение и укрепление здоровья обучающихся:

- технологии сохранения и стимулирования здоровья (динамические паузы, гимнастика для глаз, гимнастика для снятия общего мышечного напряжения);
- технологии обучения здоровому образу жизни (проблемно-игровые технологии);
- экологические здоровьесберегающие технологии (сборка без пайки и разработка алгоритмов на электронных устройствах);
- технологии обеспечивающие безопасность жизнедеятельности (низкое напряжение, ТБ, ПБ).

В обязательном порядке проводится инструктаж обучающихся по вопросам техники безопасности и профилактика травматизма на занятиях.

#### *Компетентностно - ориентированные технологии*

Метод проектов, обучение в сотрудничестве, индивидуальный и дифференцированный подход к обучению, технология коллективной творческой деятельности, игровые технологии.

#### *Информационные технологии*

Создание компьютерных презентаций, с использованием программы LEGO Mindstorms. Поиск информации в Internet. Создание веб – страниц в сети интернет с разработкой встроенных приложений на базовой алгоритмизации.

На занятиях педагог применяет **комплекс разнообразных педагогических методов**, в частности по классификации С.А. Смирновой:

Методы получения новых знаний

- рассказ, объяснение, беседа, организация наблюдения.

Методы выработки учебных умений и накопление опыта учебной деятельности

- практическая деятельность, упражнения.

Методы организации взаимодействия обучающихся и накопление социального опыта

- метод эмоционального стимулирования (метод основаны на создании ситуации успеха в обучении).

Методы развития познавательного интереса

- формирование готовности восприятия учебного материала;
- метод создания ситуаций творческого поиска.

Метод развития психических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся

- творческое задание, создание креативного поля;
- метод развития психических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся;
- методы контроля и диагностики эффективности учебно-познавательной деятельности социального и психологического развития обучающихся коллектива;
- наблюдение за работой обучающихся.

При проведении занятий важно создавать особую доброжелательную психологическую атмосферу.

Средства обучения также разнообразны в зависимости от цели: средства наглядности, задания, упражнения, технические средства обучения, учебные пособия для педагога, дидактические материалы, методические разработки, рекомендации и др.

#### **Работа с родителями**

Формы работы с родителями:

Два раза в год проводятся встречи с родителями в форме родительского собрания, отчетных показательных выставок обучающихся объединения. Периодически осуществляются индивидуальные беседы с родителями по решению воспитательных и образовательных задач.

#### **Работа с одаренными детьми**

Проведение индивидуально-групповых занятий по усложненной программе – индивидуальным планам работы с одаренными обучающимися.

#### **Взаимодействие программы «Робототехника» с другими образовательными программами**

Данная программа взаимодействует с программами спортивно-технической и научно-технической направленности (программа «Телерадиотехника», «Спортивно-кордовый авиационный моделизм») посредством организации и проведения мероприятий по данному направлению.

Практический выход реализации программы – участие обучающихся в спартакиадах, олимпиадах, конкурсах, выставках различного уровня.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);

- видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии;

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

**Основными принципами обучения являются:**

□ **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

□ **Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

□ **Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

□ **Воспитательный характер обучения.** Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

□ **Сознательность и активность обучения.** В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

□ **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

□ **Систематичность и последовательность.** Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному,

от частного к общему.

□ Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

□ Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

### **Основные направления и содержание деятельности**

*Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:*

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучаемых;
- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;
- теоретический материал педагог дает обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);
- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучаемых.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- преподаватель показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее преподаватель показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;
- преподаватель отдает обучаемым, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает где они размещены на его сайте посвященном именно этой теме;
- далее обучаемые самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;
- весь процесс работы преподаватель снимает на видео, ранее установленную в

аудитории;

- видеоматериалы выкладываются на сайт в качестве поощрения и повторения материала, материалы так или иначе становятся методическим материалом, который можно в дальнейшем использовать в учебном процессе;

- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

*Ожидаемые результаты программы «Робототехника» и способы определения их результативности заключаются в следующем:*

- результаты работ учеников будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике;

- фото и видео материалы по результатам работ учеников будут размещаться на сайте программы дополнительного образования;

- фото и видео материалы по результатам работ учеников будут представлены для участия на фестивалях и олимпиадах разного уровня;

Механизм отслеживания результатов:

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- олимпиады;

- соревнования;

- фестивали;

- учебно-исследовательские конференции;

- отчеты учеников со своими работами по телевидению;

- отчеты о проделанной работе в местной прессе;

- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;

- отзывы педагога и родителей учеников на сайте программы дополнительного образования.

**Дидактическое обеспечение:** мультимедиа презентации; Интернет ресурсы.

**Кадровое обеспечение:** педагог дополнительного образования по технической направленности.

**Материально-техническое обеспечение**

– Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности

программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

- Наборы конструкторов: LEGO Mindstorm NXT Education – 2 шт;
- Программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- Поля для проведения соревнования роботов – 2 шт.;
- Зарядное устройство для конструктора – 2 шт.
- Ящик для хранения конструкторов;
- Монитор LED Beng 2450;
- Интерактивная доска;
- Проектор.

#### **Техника безопасности**

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности и расписываются в журнале. Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности.



## **Список используемой литературы**

### *Список литературы, используемый при составлении программы*

1. Каталог образовательных наборов на базе конструкторов LEGO DACTA. М., 2006 – 40 с.
2. Комарова Л.Г. Строим из LEGO / Л.Г. Комарова. – М., 2001 – 88 с.
3. Конструируем, играем и учимся. LEGO DACTA материалы в развивающем обучении дошкольников. М., 2006 - 45 с.
4. Лусс Т.В. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО / Т.В. Лусс. – М., 2003 – 96 с.
5. Методическая разработка к учебным пособиям LEGO DACTA для специальных школ. М., 2005 – 250 с.
6. Михеева О.В., Якушкин П.А. LEGO: среда, игрушка, инструмент / О.В. Михеева, П.А. Якушкин // Информатика и образование. – 2006 – №6. – С. 54-56.
7. Михеева О.В., Якушкин П.А. Наборы LEGO в образовании, или LEGO + педагогика = LEGO DACTA / О.В. Михеева, П.А. Якушкин // Информатика и образование. – 2006 – №3. – С.137-140.
8. Парамонова Л.А. Теория и методика творческого конструирования в детском саду / Л.А. Парамонова. – М., 2009 – 210 с.
9. Суриф Е.А. Педагогическая технология коррекции сенсорного развития дошкольников с нарушением зрения с использованием LEGO –конструктора: Дисс. канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2007 – 166 с.

### *Методическая литература для педагогов:*

1. Каталог образовательных наборов на базе конструкторов LEGO DACTA. М., 2006 – 40 с.
2. Комарова Л.Г. Строим из LEGO / Л.Г. Комарова. – М., 2001 – 88 с.
3. Конструируем, играем и учимся. LEGO DACTA материалы в развивающем обучении дошкольников. М., 2006 - 45 с.
4. Лусс Т.В. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО / Т.В. Лусс. – М., 2003 – 96 с.
5. Методическая разработка к учебным пособиям LEGO DACTA для специальных школ. М., 2005 – 250 с.
6. Михеева О.В., Якушкин П.А. LEGO: среда, игрушка, инструмент / О.В. Михеева, П.А. Якушкин // Информатика и образование. – 2006. – №6. – С. 54-56.
7. Михеева О.В., Якушкин П.А. Наборы LEGO в образовании, или LEGO + педагогика = LEGO DACTA / О.В. Михеева, П.А. Якушкин // Информатика и образование.

– 2006 – №3. – С.137-140.

8. Парамонова Л.А. Теория и методика творческого конструирования в детском саду / Л.А. Парамонова. – М., 2009 – 210 с.

10. Суриф Е.А. Педагогическая технология коррекции сенсорного развития дошкольников с нарушением зрения с использованием LEGO –конструктора: Дисс. канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2007 – 166 с.

*Рекомендуемая литература для обучающихся и родителей*

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.:Наука, 2010-195 стр.

2. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.

3. Создаем робота-андроида своими руками: Джон Ловин — Москва, ДМК Пресс, 2007 - 312 с.

4. Программируемый робот, управляемый с КПК: Дуглас Вильямс — Москва, НТ Пресс, 2006 - 224 с.

**Интернет- ресурсы:**

- <http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/>
- <http://robotics.ru/>
- <http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17>
- <http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction>
- [http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika\\_v\\_shkole\\_6-8\\_klass.php](http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php)
- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://robotor.ru>
- <http://robot.uni-altai.ru>

## Календарно-тематический план

**Название образовательной программы** «Робототехника»

**Вид программы** Адаптированная

**Срок реализации** 2 года

**Количество часов** на первый, второй год обучения 144 часа

### 1 год обучения

<i>№ п/п</i>	<i>№ занятия по теме</i>	<i>Название раздела, темы</i>	<i>Кол-во часов</i>
1.	Раздел 1	Вводное занятие .Инструктаж по ТБ, ПБ, ЧС.	<b>4</b>
2.	Тема 1	Развитие робототехники в мировом сообществе и в России. Показ видеороликов о роботах и роботостроении.	4
3.	Раздел 2	Робототехника для начинающих. Базовый уровень.	<b>12</b>
4.	Тема 1	Основы робототехники	12
5.	Раздел 3	Технологии NXT	<b>14</b>
6.	Тема 1	О технологии NXT	8
7.	Тема 2	Установка батарей. Работа с Главным меню	6
8.	Раздел 4	Знакомство с конструктором	<b>16</b>
9.	Тема 1	Основа механики «тела»	8
1.	Тема 2	Основные детали. Датчики касания	8
2.	Раздел 5	Начало работы с конструктором	<b>16</b>
3.	Тема 1	Включение – выключение микрокомпьютера	8
4.	Тема 2	Подключение двигателей и датчиков	8
5.	Раздел 6	Программное обеспечение NXT	<b>24</b>
6.	Тема 1	Требования к системе. Установка программного обеспечения	10
7.	Тема 2	Интерфейс программного обеспечения. Палитра программирования. Панель настроек	10
8.	Тема 3	Контролер. Редактор звука. Редактор изображения. Дистанционное управление	4
9.	Раздел 7	Первая модель	<b>20</b>
10.	Тема 1	Требования к системе. Установка программного обеспечения	10
11.	Тема 2	Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT	10
12.	Раздел 8	Модели с датчиками	<b>18</b>
13.	Тема 1	Сборка моделей и составление программы из ТК	6
14.	Тема 2	Датчик звука. Датчик касания.	6

15.	Тема 3	Датчик света. Датчик касания	6
16.	Раздел 9	Составление программ	<b>12</b>
17.	Тема 1	Алгоритм составления простых программ.	6
18.	Тема 2	Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам	6
19.	Раздел 10	Составление программ с датчиками	<b>18</b>
20.	Тема 1	Алгоритм составления простых программ с датчиками	8
21.	Тема 2	Составление простых программ по алгоритмам, с использованием ветвлений и циклов	6
22.	Тема 3	Датчики цвета	4
23.	Раздел 11	Показательные соревнования	<b>4</b>
24.	Тема 1	Категории показательных соревнований	4
25.	Раздел 12	Итоговое занятие	<b>4</b>
26.	Тема 1	Демонстрация лучших моделей обучающихся	4
		<b>Итого:</b>	<b>144 часа</b>

## 2 год обучения (144 часа)

№ п/п	№ занятия по теме	Название раздела, темы	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1</b>	Вводное занятие.	<b>6</b>
2.	Тема 1	Инструктаж по ТБ, ПБ, ЧС.	2
3.	Тема 2	Повторение пройденного.	4
4.	<b>Раздел 2</b>	Подключение блока микроконтроллера и управление.	<b>12</b>
5.	Тема 1	Подключение блока управления к смартфону.	4
6.	Тема 2	Подключение двух блоков управления между собой.	8
7.	<b>Раздел 3</b>	Интерфейс микроконтроллера EV3. Структура меню.	<b>20</b>
8.	Тема 1	Измерения. Снятие показаний с датчиков.	2
9.	Тема 2	Возможности подключения микроконтроллера EV3.	4
10.	Тема 3	Дистанционное подключение. Программирование и составление программ через	14

		микроконтроллер.	
11.	<b>Раздел 4</b>	Практическое занятие по сборке робота согласно требованиям состязаний.	<b>24</b>
12.	Тема 1	Изготовление робота для состязания «Сумо»	4
13.	Тема 2	Программирование. Составление программы для робота «Сумо»	4
14.	Тема 3	Изготовление робота для состязания «Кегель-ринг»	4
15.	Тема 4	Программирование. Составление программы для робота «Кегель-ринг»	4
16.	Тема 5	Изготовление робота для состязания «Траектория»	4
17.	Тема 6	Программирование. Составление программы для робота «Траектория»	4
18.	<b>Раздел 5</b>	Анализ и исследование других существующих робототехнических систем и устройств.	<b>8</b>
19.	Тема 1	Исследование робототехнических платформ совместимых с LEGO MINDSTORMS.	8
20.	<b>Раздел 6</b>	Практическое занятие по изготовлению конструкций с использованием кинематических схем.	<b>6</b>
21.	Тема 1	Выполнение задания «Стрелочные часы».	6
22.	<b>Раздел 7</b>	Знакомство с микроконтроллерами модульного исполнения и микрокомпьютерами.	<b>12</b>
23.	Тема 1	Знакомство с микроконтроллерами на примере «Arduino». Отличия от других.	12
24.	<b>Раздел 8</b>	Алгоритмы программ и методы программирования.	<b>22</b>
25.	Тема 1	Понятие алгоритма.	8
26.	Тема 2	Системы счисления.	14
27.	<b>Раздел 9</b>	Языки программирования.	<b>26</b>
28.	Тема 1	Основные языки программирования.	10
29.	Тема 2	Простейшие программы.	16
30.	Раздел 10	Показательные соревнования	<b>4</b>

31.	Тема 1	Показательные соревнования по категориям.	4
32.	<b>Раздел 11</b>	Итоговое занятие.	<b>4</b>
33.	Тема 1	Демонстрация лучших работ обучающихся.	4
	Итого		144