

Отдел образования Сердобского района  
Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования  
детей центр детского творчества г. Сердобска

Принята:  
Решением педагогического совета  
МОУ ДОД ЦДТ  
Протокол №1 от 6 сентября 2016 г

Утверждаю:  
Директор МОУ ДОД ЦДТ  
\_\_\_\_\_ А.В. Марьин  
Приказ № 66 от 6 сентября 2016 г.

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа**

**РОБОТОТЕХНИКА**



Возраст детей от 7 до 15 лет  
Срок реализации прощ

Автор программы педагог дополнительного образования  
Мордовин. И.С.

г. Сердобск  
2014

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» по направленности является технической, по уровню освоения – углубленной, по форме организации – очной, групповой, по степени авторства – авторской. Программа апробирована в течении 5 лет на базе объединения «Робототехника» центра детского творчества г. Сердобска.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно – правовыми документами:

Пункта 3 части 1 статьи 34, части 4 статьи 45, части 11 статьи 13 Федерального Закона РФ от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в РФ»;

Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

«Санитарно-эпидемиологические требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 N 41;

Муниципальных правовых актов;

Устава, нормативных документов и локальных актов МОУ ДОД ЦДТ г. Сердобска

### **Актуальность**

В связи с переходом экономики России на новый технологический уклад предполагается широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. В результате появилась нехватка квалифицированных инженерных кадров. Образовательная робототехника позволяет начать раннюю подготовку подрастающего поколения в данном направлении. Занятия по программе, активизируют развитие учебно-познавательной компетентности учащихся, помогают развивать интерес к научно-техническому конструированию и моделированию, воспитывают интерес к программированию и автоматическому управлению техническими объектами и, таким образом, способствуют повышению интереса детей к научным исследованиям и техническому творчеству в целом.

В рамках исследования социального заказа населения в июле – августе 2014 года на сайте центра детского творчества проходил опрос с целью

определения потребности детей и родителей в различных объединениях дополнительного образования.

Анализ исследования показал, что более 35% опрошенных, заинтересованы в техническом творчестве и 60% из них хотели бы заниматься робототехникой.

Это доказывает актуальность данной программы на уровне нашего учреждения.

### **Отличие программы от существующих**

Программирование на компьютере, при всей его полезности для развития умственных способностей, во многом уступает программированию устройства, действующего в реальной окружающей среде. Занятия по данной программе позволяют увидеть, как абстрактные понятия информатики наглядно воплощаются в поведение материального объекта, а именно робота, созданного собственными руками.

Главным отличием данной программы от существующих программ, например, программы Дмитрия Михайловича Беяева, «Робот и соревновательная деятельность», (победителя Всероссийского конкурса «Сердце отдаю детям»), является проектная деятельность, которая способствует развитию познавательной активности, развивает умение получать и анализировать информацию, используя различные источники. Участие в научно-практических конференциях, соревнованиях, фестивалях и конкурсах способствует повышению социальной активности. Проекты и исследования практико-ориентированны, направлены на конкретные нужды и инициируют нестандартные решения.

Программа дает возможность объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания естественных наук с развитием интереса к техническому творчеству.

### **Педагогическая целесообразность:**

Образовательная робототехника учит детей самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, уметь прогнозировать результаты и возможные последствия различных вариантов решения.

Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике (выполнение расчетов), физике (физические законы) или информатике (программирование) ведет к более глубокому пониманию основ робототехники, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле.

Занятия по программе способствуют развитию у детей технического мышления, повышению интереса к инженерным специальностям, стимулируют к продолжению образования в научно-технической сфере.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. Робототехника воспитывает в ребенке характер исследователя, внимательного и ответственного человека. Он получает собственный интеллектуальный продукт, который можно потрогать, показать друзьям, родителям.

## **Цели и задачи программы**

**Цель программы** - развитие творческого потенциала и научно-технической компетенции ребёнка в процессе изучения робототехники и формирование личности, умеющей воплощать в жизнь свои идеи.

### **Задачи:**

сформировать знания и умения в области базовых практических знаний и навыков, необходимых для конструирования и программирования роботов и механизмов;

развить интерес к конструкторской, экспериментальной и проектной работе как содержательной поисково-познавательной деятельности;

развить психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

сформировать чувства товарищеской взаимопомощи и коллективизма;

воспитать культуру поведения и общения, трудолюбие и ответственность.

### **Обучающиеся по программе**

Программа рассчитана на 4 года обучения детей от 7 до 15 лет

Набор обучающихся в группы свободный, проводится при наличии заявления от родителей обучающегося и договора с ними;

Количество обучающихся в группах 1 года обучения -15 человек, 2 и 3го годов обучения по 12 человек, 4 года обучения - 10 человек.

- занятия объединения 1 года обучения проводятся 2 раза в неделю по 2 часа; возраст детей 7- 9 лет;

- занятия объединения 2 год обучения проводятся по 3 раза в неделю по 2 часа; возраст детей 10-13 лет

- занятия объединения 3 год обучения проводятся по 3 раза в неделю по 2 часа; возраст детей 14-15 лет

- занятия объединения 4 год обучения проводятся по 3 раза в неделю по 2 часа; возраст детей 15-17 лет

### **Возрастные особенности детей, которым адресована программа**

*Младший школьный возраст (от 7 до 10 лет)* – Главной чертой этого возрастного периода является переход от игры к учению. Данный возрастной период можно характеризовать как начальный уровень осознанного умения учиться; период начала освоения научных понятий, развития навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками для достижения общей цели, развитие самоконтроля и самооценки. Особое место в жизни учащегося в этот период занимает педагог, он образец действий, суждений и оценок. Учебное пространство должно включать не только учение, но и различные игры, тренировки, пробы (создание авторских работ). У ребенка должно быть место предъявления своих достижений (различные выставки, соревнования).

*Подростковый возраст (от 11 до 13 лет)*. - Этому возрасту свойственно чувство взрослости: потребность равноправия, уважения и самостоятельности, требование серьезного, доверительного отношения со стороны взрослых. Происходит формирование зрелых форм учебной мотивации, при которой учение приобретает личностный смысл. Приобретается опыт совместного действия в сообществе сверстников и значимых взрослых, объединенных общей деятельностью.

*Юношеский возраст (от 14 до 18 лет)*. Для данного возраста важно, прежде всего, «проект себя самого» – своих настоящих и будущих возможностей. Важнейшей спецификой юношеского возраста является готовность к профессиональному самоопределению, формированию жизненных планов, готовность и способность полноценно включаться в сложные исследовательские и конструкторские проекты и практически воплощать их.

Программа предусматривает три уровня освоения

**Ознакомительный уровень** (1 год обучения), возраст детей 7 – 10 лет.

Предполагает:

- развитие мотивации и интереса к усвоению учебного материала;
- адаптацию в коллективе;
- овладение навыками сборки простейших роботов.

На занятиях по робототехнике первого года обучения осуществляется работа с образовательными конструкторами серии Lego WEDO, введение в проектную деятельность.

Для создания программы управления, по которой будет действовать модель, используется специальная программа, обеспечивающая непосредственную взаимосвязь ПК с роботом при помощи коммутатора.

**Базовый уровень** (2 и 3 годы обучения), возраст детей – 10 – 15 лет.

Предполагает:

- развитие основ практического опыта конструкторской работы
- развитие навыков исследовательской работы
- получение опыта защиты проектов, участие в НПК и фестивалях.

Занятия второго уровня направлены на дальнейшее овладение навыками в области роботоконструирования, развития образного, технического мышления, на умение выражать свой замысел через самостоятельно разработанную модель, на расширение знаний в области программирования роботов на основе программного обеспечения LEGO MINDSTORMSNXT 2.0 – NXT-G.

**Углубленный уровень** (4 год обучения), возраст детей – 16 – 17 лет.

Предполагает:

- развитие углубленного интереса к изучению робототехники;
- повышение уровня самостоятельности, дисциплинированности, взаимопомощи, ответственности;
- совершенствование конструкторских способностей учащихся;
- разработку собственных проектов и участие в научно-практических конференциях (НПК), фестивалях.

Занятия углубленного уровня направлены на детальное овладение конструкторами TETRIX, Lego Mindstorms NXT 2.0, программ ROBOTC и NXT-G, а также на развитие умений и навыков конструирования. Происходит развитие образного, технического мышления, а также проявляются умения четко выражать свой замысел при создании проектов.

## **Результаты освоения программы**

### **Ожидаемые результаты**

К концу ознакомительного уровня обучения предполагается получить следующие результаты:

**Учащиеся узнают:**

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу набора LEGO WEDO;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма действия робототехнических конструкций;

правила техники безопасности при работе с ПК, РТК, инструментом и электрическими приборами.

**Учащиеся научатся:**

проводить сборку робототехнических устройств на основе LEGO WEDO конструкторов;

выполнять программирование роботов при помощи ПК, используя помощь специализированных визуальных конструкторов.

К концу базового уровня обучения предполагается получить следующие результаты:

**Учащиеся узнают:**

теоретические основы создания более совершенных робототехнических устройств;

элементную базу LEGO MINDSTORMS конструкторов, при помощи, которой собирается РТК;

порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами при выполнении различных действий робота;

порядок создания линейного, псевдолинейного (вспомогательного) разветвляющего и циклического алгоритма действия робототехнических средств;

правила техники безопасности при работе с РТК, ПК, инструментом и электронными приборами.

**Учащиеся научатся:**

проводить сборку робототехнических устройств, с применением LEGOMINDSTORMS конструкторов;

создавать программы для них, используя программное обеспечение LEGOMINDSTORMSNXT 2.0 – NXT–G.

К концу углубленного уровня обучения предполагается получить следующие результаты:

**учащиеся узнают:**

порядок конструирования новых механических узлов специализированных роботов с электронными и оптическими устройствами;

порядок создания алгоритма действия для более сложных робототехнических конструкций и программ обеспечения для них;

правила техники безопасности при выполнении конструкторской-научно- исследовательской работы с использованием ПК, электронных измерительных приборов.

**учащиеся научатся:**

совершенствовать сборку различной направленности робототехнических устройств, с применением конструкторов LEGO MINDSTORMS и TETRIX;

разрабатывать программы для них при помощи программного обеспечения RobotC и NXT-G;

самостоятельно конструировать оригинальные роботы, вести научно-исследовательскую деятельность, разрабатывать и защищать проекты изобретательской деятельности, направляя их на повышение НТП в народное хозяйство нашей страны.

**В результате освоения программы произойдут следующие личностные изменения учащихся**

Развитие увлечённости занятиями робототехникой, помогающей профессиональному самоопределению,

Сформированность коммуникативных навыков сотрудничества, а именно, умения работать в коллективе, в команде, в паре;

развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

#### **Метапредметные результаты**

##### Регулятивные универсальные учебные действия:

формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;

планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;

оценивать получающийся творческие модели и соотносить их с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекцию модели либо , либо замысла.

осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;

вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;

осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях.

##### Познавательные универсальные учебные действия:

осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

ориентироваться на разнообразие способов решения задач;

##### Коммуникативные универсальные учебные действия:



выслушивать собеседника и вести диалог;

признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;

планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функции участников, способы взаимодействия;

осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

владеть монологической и диалогической формами речи.

### Учебный план первого года обучения

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теори	Практик	
о					
я					
а					
<b>1. Организационный раздел – 8 ч.</b>					
1.1	Комплектование групп	6	2	4	
1.2	Вводное занятие	2	1	1	Беседа
<b>2. Знакомство с робототехникой – 24 ч.</b>					
2.1	Знакомство с конструктором Lego Wedo	8	2	6	Опрос
2.2	Механические передачи	8	1	7	Технические испытания механизмов
2.3	Датчики Lego Wedo	4	1	3	Опрос
2.4	Двигатель и коммутатор	4	1	3	Опрос
<b>3. Конструирование – 60 ч.</b>					
3.1	Сборка моделей по инструкции	28	4	22	Выставка
3.2	Составление программ	12	4	18	Тестирование разработанных программ
3.3	Сборка технических моделей	10	1	9	Соревнования
3.4	Сборка моделей животных	10	1	9	Выставка

<b>4. Проектная и соревновательная деятельность 42 ч</b>					
4.1	Работа над проектом	24	4	8	Защита проекта
4.2	Подготовка к конференциям, соревнованиям и выставкам	18	2	16	Соревнование, выставка конференция
<b>5. Воспитательная деятельность 8 ч.</b>					
5.1	Воспитание личности	8	8		Беседа
<b>6. Заключительный раздел - 2ч.</b>					
6.1	Итоговое занятие	2	1	1	

## Содержание 1 года

### 1. Организационный раздел

#### 1.1 Комплектование групп

**Теория:** Содержание работы объединения.

**Практика** Презентация объединения «Робототехника», мастер класс.

#### 1.2 Вводное занятие

**Теория:** Развитие робототехники в мировом сообществе и России.  
Правила техники безопасности.

**Практика** Просмотр и обсуждение видео - роликов о роботах и роботостроении

### 2. Знакомство с робототехникой

#### 2.1 Знакомство с конструктором Lego Wedo

**Теория:** Конструктор Lego WeDo и его детали. Способы и порядок соединения деталей.

**Практика:** Отработка приемов и вариантов соединения деталей

**Контроль:** Опрос на знание названия деталей

#### 2.2 Механические передачи

**Теория:** Зубчатая передача, червячная передача, ременная передача, кулачковая передача. Использование механических передач в робототехнике. Повышающий и понижающий редуктор.

**Практика:** сборка механизмов с использованием различных видов передач, повышающего и понижающего редуктора.

**Контроль** Испытание эффективности передачи на действующих моделях

#### 2.3 Датчики Lego Wedo

**Теория:** Датчик движения, датчик наклона. Назначение и варианты использования датчиков.

**Практика:** Сборка моделей с использованием датчиков движения и наклона.

**Контроль:** Опрос по теме «Назначение датчиков, их практическое применение»

#### 2.4 Двигатель и коммутатор

**Теория:** Назначение и возможности коммутатора и двигателей конструктора Lego WeDo.

**Практика:** Сборка робота с использованием двигателей и датчиков.

**Контроль:** опрос по теме «Коммутатор и двигатели, их применение и использование»

### 3. Конструирование

#### 3.1 Сборка моделей по инструкции

**Теория:** Принципы и порядок конструирования моделей. Практическое применение датчиков и механизмов.

**Практика:** Сборка и программирование роботов и механизмов по типовым инструкциям

**Контроль:** Мини-выставка или мини-соревнования собранных роботов

#### 3.2 Составление программ

**Теория:** Блоки цикла, ожидания, двигателя, датчиков и звука. Линейные алгоритмы.

**Практика:** Совершенствование типовых программ.

**Контроль:** Проверка правильности выполнения программой поставленной задачи.

#### 3.3 Сборка технических моделей

**Теория:** Принцип и порядок конструирования технических моделей и объектов.

**Практика:** Разработка собственных моделей без использования инструкций.

**Контроль:** Участие в соревнованиях

#### 3.4 Сборка моделей животных.

**Теория:** Принцип и порядок конструирования моделей животных

**Практика:** Разработка собственных моделей животных без использования инструкций.

**Контроль:** выставка разработанных моделей.

### 4. Проектная и соревновательная деятельность

#### 4.1 Работа над проектом

**Теория:** Структура простейшего технического проекта. Порядок работы с источниками информации.

**Практика:** Составления плана и порядка работы с источниками информации Работа над проектом и презентацией. Сборка и программирование технического объекта. Подготовка к защите проекта. Защита проекта

**Контроль:** защита проекта перед группой

#### 4.2 Подготовка к конференциям, соревнованиям и выставкам

**Теория:** Положения мероприятий по робототехнике различного уровня.

**Практика:** Изучение положений к соревнованиям, фестивалям, конференциям. Сборка и программирование роботов.

**Контроль:** участие в выставках соревнованиях конференциях

### 5. Воспитательная деятельность

#### 5.1 Воспитание личности

**Теория:** Понимание и уважение общечеловеческих ценностей и мнения других людей. Устойчивые привычки к работе и самодисциплине.

**Практика:** Беседа на тему «Польза самодисциплины»

### 6. Заключительный раздел

#### 6.1 Итоговое занятие

**Теория:** Подведение итогов года.

**Практика:** Демонстрация лучших работ и проектов.

### Учебный план второго года обучения

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1. Организационный раздел – 2ч</b>					
1.1	Вводное занятие	2	2		Опрос
<b>2. Конструктор lego Mindshtorm - 60 ч.</b>					
2.1	Знакомство с конструктором lego Mindshtorm	4	2	2	Опрос
2.2	Сборка базовых моделей с датчиками	16	4	12	Тестирование моделей с датчиками.
2.3	Сборка моделей по инструкции	40	8	32	Демонстрация моделей
<b>3. Программирование – 84 ч</b>					

3.1	Составление программ	20	4	16	Тестирование программ
3.2	Lego механизмы	20	10	10	Сборка моделей
3.3	Разработка алгоритмов поведения робота	44	16	28	Составление программ
<b>4. Проектная и соревновательная деятельность 60 ч</b>					
4.1	Работа над проектом	22	4	18	Защита проекта
4.2	Подготовка к соревнованиям и выставкам	38	8	30	Соревнование, выставка конференция
<b>5. Воспитательная работа – 16 ч.</b>					
5.1	Воспитательная работа	8	-	8	Опрос
<b>6. Заключительный раздел – 2 ч</b>					
6.1	Итоговое занятие	2	1	1	

## Содержание 2 года

### 1. Организационный раздел

#### 1.1 Вводное занятие

**Теория:** План работы на год. Правила техники безопасности

**Практика:** Обсуждение будущих проектов и работ.

### 2. Конструктор lego Mindshtorm

#### 2.1 Знакомство с конструктором lego Mindshtorm

**Теория:** Знакомство с конструктором lego Mindshtorm и его деталями

**Практика:** Отработка приемов и вариантов соединения деталей

**Контроль:** Опрос на знание деталей конструктора

#### 2.2 Сборка базовых моделей с датчиками

**Теория:** Датчики расстояния, касания, освещенности. Принципы работы, устройство.

**Практика:** Изучение использования датчиков расстояния, касания, освещенности Сборка моделей на основе стандартных датчиков.

**Контроль:** Взаимоконтроль выполнения роботами поставленных задач.

#### 2.3 Сборка моделей по инструкции

**Теория:** Принципы и порядок конструирования моделей. Практическое применение датчиков и механизмов.

**Практика:** Сборка и программирование роботов и механизмов, собранных по инструкциям

**Контроль:** мини выставка

### **3. Программирование**

#### 3.1 Составление программ

**Теория:** Блоки цикла, ожидания, двигателя, датчиков и звука. Линейные алгоритмы, алгоритмы с ветвлением, циклические алгоритмы

**Практика:** Доработка и модификация типовых программ для роботов.

**Контроль:** выполнение роботами поставленной задачи

#### 3.2 Lego механизмы

**Теория:** Понятие редуктора, его строение, назначение, применение в конструировании.

**Практика:** Изучение использования редукторов, дифференциалов в робототехнике. Сборка моделей с использованием редукторов, дифференциалов.

**Контроль:** внешний вид робота

#### 3.3 Разработка алгоритмов поведения робота

**Теория:** Движения по линии с одним или несколькими датчиками, движение вдоль стены.

**Практика:** Разработка, сборка и программирование роботов.

**Контроль:** выполнение роботами поставленной задачи

### **4. Проектная и соревновательная деятельность**

#### 4.1 Работа над проектом

**Практика:** Составление плана и порядка работы над проектом, сбор информации. Работа над проектом, Сборка и программирование проектируемого технического объекта. Подготовка к защите проекта. Подготовка презентации. Защита проекта.

**Контроль:** защита проекта перед группой

#### 4.2 Подготовка к конференциям, соревнованиям и выставкам

**Теория:** Изучение положений к соревнованиям.

**Практика:** Сборка и программирование роботов.

**Контроль:** результативность участия в соревнованиях

### **5. Воспитательная работа**

#### 5.1 Воспитание личности

**Теория:** Этичное поведение, основанное на соблюдении норм нравственности и морали. Интеллектуальная любознательность и стремление к продолжению образования.

**Практика** Беседа на тему «Этика соревнований»

### **6. Заключительный раздел**

#### 6.1 Итоговое занятие

**Теория:** Подведение итогов года.

**Практика:** Демонстрация лучших работ и проектов.

### Учебный план третьего года обучения

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1. Организационный раздел – 2 ч.</b>					
1.1	Вводное занятие	2	2		
<b>2. Конструирование и программирование – 38 ч.</b>					
2.1	Датчики HiTechnic	38	14	24	Опрос
2.2	Алгоритмы	8	2	8	Демонстрация роботов
<b>3. Проектная и соревновательная деятельность 150 ч.</b>					
3.1	Работа над проектом	80	24	56	
3.2	КТД	30	10	20	Проведение дела
3.3	Подготовка к соревнованиям и выставкам	40	10	30	Соревнования и выставки
<b>4. Воспитательная работа – 16 ч.</b>					
4.1	Воспитательная работа	16	16		Опрос
<b>5. Заключительный раздел 2 ч.</b>					
5.1	Заключительное занятие	2	2		

## Содержание 3 года

### 1. Организационный раздел

#### 1.2 Вводное занятие

**Теория:** Знакомство с планом работы на год. Правила техники безопасности. Демонстрация будущих проектов и работ.

### 2. Конструирование и программирование

#### 2.1 Датчики HiTechnic

**Теория:** Устройство и назначение датчиков EOPD, Гироскоп, компас, инфракрасного, магнитного и т.д.

**Практика:** сборка и программирование роботов с использованием датчиков HiTechnic.

**Контроль:** опрос на знание и назначение датчиков

## 2.2 Алгоритмы

**Теория:** Продвинутый алгоритм движения по линии с использованием PID и Кубического регулятора, алгоритмы движения с 2 и более датчиками.

**Практика:** Разработка, сборка и программирование роботов.

**Контроль:** мини выставка

## 3. Проектная и соревновательная деятельность

### 3.1 Работа над проектом

**Теория:** Составления плана и порядка работы, изучения источников информации. Подготовка к защите проекта.

**Практика:** Работа над проектом, Сборка и программирование проекта, подготовка презентации. Защита проекта.

**Контроль:** защита проекта перед группой

### 3.2 КТД

**Теория:** Выбор и обсуждение темы дела, распределение обязанностей, планирование дела. Подведение итогов дела.

**Практика:** Проведение дела.

**Контроль:** результаты дела

### 3.3 Подготовка к конференциям, соревнованиям и выставкам

**Теория:** Изучение положений к соревнованиям.

**Практика:** Сборка и программирование роботов.

**Контроль:** результативность участия в конкурсах, соревнованиях

## 4. Воспитательная работа

### 5.1 Воспитание личности

**Теория:** Понятие командного духа.

**Практика:** Тренинги на командообразование.

## 5. Заключительный раздел

### 6.1 Итоговое занятие

**Теория:** Подведение итогов года.

**Практика:** Демонстрация лучших работ и проектов.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 4 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема	Часы			контроль
		Всего	Теория	практика	
<b>1. Организационный раздел – 2 ч.</b>					
1.1	Вводное занятие	2	2	-	
<b>2. Конструирование и программирование</b>					



2.1	Знакомство с конструктором TETRIX.	18	3	15	Опрос
2.2	Сборка по инструкции	22	4	18	Демонстрация моделей
2.3	Программное обеспечение RobotC	30	3	27	Сборка роботов
<b>3. Проектная и соревновательная деятельность</b>					
3.1	Работа над проектом	84	12	72	Защита проекта
3.2	Подготовка к соревнованиям и выставкам	40	3	37	Соревнования, выставки
<b>4. Воспитательная работа</b>					
4.1	Воспитательная работа	16	16		Беседа
<b>5.Итоговый раздел</b>					
5.1	Итоговое занятие	2		2	

## Содержание 4 года

### 1. Организационный раздел

#### 1.1 Вводное занятие

**Теория:** План работы на год. Правила техники безопасности.

**Практика** Ярмарка идей.

### 2. Конструирование и программирование

#### 2.1 Знакомство с конструктором TETRIX.

**Теория:** Конструктор TETRIX и его детали, соединение деталей, инструменты и схемы, двигатели.

**Практика:** соединение деталей, сборка простейших моделей и механизмов

**Контроль:** опрос по теме на знание деталей конструктора

#### 2.2 Сборка по инструкции

**Теория:** Продвинутый алгоритм движения по линии с использованием PID и Кубического регулятора, алгоритмы движения с 2 и более датчиками.

**Практика:** Разработка, сборка и программирование роботов.

**Контроль:** Проведение испытаний на работоспособность моделей

#### 2.3 Сборка моделей по инструкции

**Теория:** Принципы и порядок конструирования моделей.

**Практика:** Сборка и программирование роботов и механизмов, собранных по инструкциям.

**Контроль:** Взаимоконтроль внешнего вида и работоспособности роботов

### **3. Проектная и соревновательная деятельность**

#### 3.1 Работа над проектом

**Теория:** Составления плана и порядка работы, изучения источников информации. Подготовка к защите проекта.

**Практика:** Работа над проектом, Сборка и программирование технического объекта, подготовка презентации. Подготовка к защите проекта. Защита проекта.

**Контроль:** защита проекта перед аудиторией

#### 3.2 Подготовка к конференциям, соревнованиям и выставкам

**Теория:** Изменения в правилах проведения соревнований

**Практика:** Изучение положений к соревнованиям. Сборка и программирование роботов.

**Контроль:** результативность участия в конкурсах.

## **4. Воспитательная работа**

#### 5.1 Воспитание личности

**Теория:** формирование чувства товарищеской взаимопомощи и коллективизма, воспитание культуру поведения и общения, трудолюбия и ответственности

**Практика** Диспут «Дружба и взаимопомощь».

## **5. Итоговый раздел**

#### 6.1 Итоговое занятие

**Теория:** Подведение итогов года.

**Практика:** Демонстрация лучших работ и проектов.

### **Методическое обеспечение программы**

Основными принципами в освоении дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» являются:

**наглядность,**  
**систематичность и последовательность обучения,**  
**доступность,**  
**связь теории с практикой.**

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.) опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Принцип *наглядности* вытекает из сущности процесса восприятия, осмысления и обобщения учащимися изучаемого материала. На отдельных этапах изучения учебного материала наглядность выполняет различные функции. Когда учащиеся изучают внешние свойства предмета, то, рассматривая предмет или его изображение, они могут сами извлекать необходимые знания.

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.

Для реализации программы используются разнообразные **формы и методы** проведения занятий.

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.

На занятиях используются различные **формы организации** образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, рассказ, демонстрация, показ, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка роботов и т.д.).

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;

В реализации программы используются **педагогические технологии**, ориентированные на формирование компетенций учащихся:

- информационные технологии;
- компьютерные технологии;
- личностно-ориентированная технология;
- технология компетентного и деятельностного подхода;
- педагогика сотрудничества;
- здоровье сберегающая технология;
- технология ТРИЗ

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор - LEGO Mindstorms NXT 2.0. с программным обеспечением LEGO Mindstorms NXT 2.0, № 9797, конструктор RoboRobo. Базовый и ресурсный наборы. Ресурсный набор LEGO MindstormsNXT 2.0. с программным обеспечением LEGO Mindstorms NXT 2.0, № 9695, экоград LEGO .

Конструктор LEGO 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.

### **Методы, формы, приемы, используемые в процессе реализации программы**

<b>Методы</b>	<b>Формы</b>	<b>Приемы</b>
Исследование готовых знаний	Поиск материалов, систематизация знаний	Работа с литературой, Интернет-ресурсами, чертежами, таблицами
Метод творческих проектов	Самостоятельная поисковая и творческая деятельность, презентация и защита проекта	Разработка моделей, самостоятельная практическая работа
Объяснительно иллюстративный	Показ, рассказы, беседы, объяснения, инструктаж, демонстрации	Демонстрация наглядных пособий, устройств и деталей
Частично-поисковый метод	Работа по схемам, таблицам, работа с литературой	Работа с чертежами, технической и справочной документацией
Репродуктивный метод	Воспроизведение действий, применение знаний на практике	Самостоятельная практическая работа
<b>Контроль качества реализации программы</b>		

Мониторинг эффективности программы обучения	Первичная диагностика, текущая диагностика, промежуточная аттестация, итоговая аттестация, соревнования, конкурсы, фестивали, научно- исследовательские конференции	Анкетирование, тестирование, практическая работа, самостоятельная деятельность учащихся по разработке творческих и исследовательских проектов защита творческих и научно- исследовательских
---	--	--

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

### **Научно-методическое обеспечение**

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

методические разработки (конспекты открытых занятий, план учебно-воспитательной работы, сценарии конкурсов, викторин, положения о выставках и соревнованиях различного масштаба);

методические рекомендации к практическим занятиям;

диагностические материалы (анкеты, тесты и т. д.);

дидактические материалы (учебные тренировочные задания, карточки, образцы документов);

Интернет ресурсы.

### **Формы подведения итогов.**

Для выявления результативности работы можно применять 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 различных 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 робототехнике.

Критериями оценки являются правильные ответы на вопросы, успешная защита проекта, успешное выступление на соревнованиях. Результаты учащихся оцениваются по системе - «Сборщик», «Инженер», «Изобретатель».

### Условия оценки знаний учащихся:

Критерий	Условия оценки		
	Сборщик	Инженер	Изобретатель
Знание основных элементов конструктора Лего, способы их соединения	Имеет минимальные знания, сведения	Частично знает	Знает и может назвать все элементы и способы их соединения
Знание конструкций и механизмов для передачи и преобразования движения	Имеет минимальные знания	Знает порядка десяти конструкций и механизмов	Знает и может объяснить основные конструкции и механизмы, а также применить
Умение использовать схемы, инструкции	Знает обозначение деталей, узлов	Может самостоятельно по схеме собрать модель	В процессе сборки модели может заменить некоторые узлы и детали на
Программирование в компьютерной среде NXT-G, Wedo, RobotC	Может запустить среду, знает некоторые элементы	Знает основные элементы и принципы программирования	Может самостоятельно создать программу

Умение решать логические задачи	Решает задачи минимальной сложности	Решает стандартные логические задачи	Решает задачи повышенной сложности
---------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------

### **Механизм отслеживания результатов**

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- олимпиады;
- соревнования;
- фестивали;
- научно- практические конференции;
- информация о работе объединения в СМИ;
- размещение информации на образовательных сайтах.

### **Критерии оценки творческих проектов**

#### **1.Предметность**

Соответствие формы и содержания проекта поставленной цели.

Понимание обучающимся проекта в целом (не только своей части групповой работы).

#### **2.Содержательность**

Проработка темы проекта.

Умение находить, анализировать и обобщать информацию.

Количество практических предложений.

Доступность изложения и презентации.

#### **3. Оригинальность**

Уровень дизайнерского решения.

Форма представления (видео, компьютерная презентация, и т.п.)

#### **4. Практичность**

Возможность использования проекта в разных областях деятельности.

#### **5. Новаторство**

Степень самостоятельности в процессе работы.

Успешность презентации.

#### **6.Индивидуальный вклад**

Защита проектов, их презентация проходит в несколько этапов:

- предварительный этап – в присутствии членов коллектива и родителей,
- участие в конкурсах различного уровня – внутренних, муниципальных, региональных, всероссийских и т.д.



## **Условия реализации программы.**

### **Материально-техническое обеспечение программы.**

1. Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контролеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.
2. Полигоны для испытания сконструированных робототехнических устройств.
3. Наборы конструкторов:  
LEGO Mindstorms NXT 2.0. с программным обеспечением LEGO Mindstorms NXT 2.0, № 9797  
Конструктор RoboRobo. Базовый и ресурсный наборы.  
Ресурсный набор LEGO MindstormsNXT 2.0. с программным обеспечением LEGO Mindstorms NXT 2.0, № 9695
- 4 Компьютер, проектор, сканер, принтер
5. Программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
6. Поля для проведения соревнования роботов –5 шт.;
7. Комплект заданий – 12шт.;
8. Ящики для хранения конструкторов.

### **Список литературы для педагога.**

1. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2002.
2. Богатырев А.Н. Электрорадиотехника. Учебник для 8-9 класса общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2008.
3. Воротников С.А. «Информационные устройства робототехнических систем». –М.: МГТУ, 2009
4. Гордин А.Б. Занимательная кибернетика. – М.: Радио и связь, 2007.
5. Громов СВ., Родина Н.А. Физика. учебник для учащихся общеобразовательной школы. 8 класс. – М.: Дрофа, 2008.
6. Громов СВ., Родина Н.А. Физика. учебник для учащихся общеобразовательной школы. 9 класс. – М.: Дрофа, 2008.
7. Кривич М. Машины учатся ходить / М.Кривич. – М., 1988.
8. Русецкий А.Ю. В мире роботов / А.Ю. Русецкий. – М., 1990.
9. Скотт Питер. Промышленные роботы – переворот в производстве. – М.: Экономика, 2007.

10. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. – М. Мир, 2010.
11. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.; Мир, 2002.
12. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.

#### **Интернет ресурсы:**

1. На русском языке о LEGO роботах  
<http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=2>  
<http://www.mindstorms.su/>
2. На английском языке о LEGO роботах  
<http://www.lego.com/education/#>  
<http://mindstorms.lego.com/>
3. Каталоги образовательных ресурсов  
Educatalog . ru - каталог образовательных сайтов

#### **Список литературы для детей и родителей**

1. Богатырев А.Н. Электрорадиотехника. Учебник для 8-9 класса общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2008.
2. Воротников С.А. «Информационные устройства робототехнических систем». – М.: МГТУ, 2009
3. Гордин А.Б. Занимательная кибернетика. – М.: Радио и связь, 2007.
4. Громов СВ., Родина Н.А. Физика. учебник для учащихся общеобразовательной школы. 8 класс. – М.: Дрофа, 2008.
5. Громов СВ., Родина Н.А. Физика. учебник для учащихся общеобразовательной школы. 9 класс. – М.: Дрофа, 2008.
6. Кривич М. Машины учатся ходить / М.Кривич. – М., 1988.
7. Русецкий А.Ю. В мире роботов / А.Ю. Русецкий. – М., 1990.
8. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. – М. Мир, 2010.
9. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.; Мир, 2002.
10. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.
11. Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3.г. Челябинск 2015.

#### **Интернет ресурсы:**

1. На русском языке о LEGO роботах

<http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=2>

<http://www.mindstorms.su/>

2. На английском языке о LEGO роботах

<http://www.lego.com/education/#>

<http://mindstorms.lego.com/>

3. Каталоги образовательных ресурсов      Educatalog.ru - каталог образовательных сайтов.