

МАОУ СОШ № 67  
с углубленным изучением отдельных предметов

Утверждено  
Директор МАОУ СОШ № 67  
С углубленным изучением  
отдельных предметов  
Г.Н. Арбузова  
Приказ № 155-О от 6.09.2019 г.



## **Дополнительная программа технической направленности «Робототехника» (внебюджет)**

**Возраст обучающихся: – 7-10 лет**

**Срок реализации: 1 год**

**Автор-составитель: Роза Андрей Вадимович,  
педагог дополнительного образования**

**г. Екатеринбург, 2019 г.**

### **Нормативно-правовая основа:**

1. Конституция Российской Федерации;
2. Указы Президента Российской Федерации;
3. Постановления, распоряжения и нормативные акты Правительства Российской Федерации, Свердловской области, муниципального образования «город Екатеринбург»;
4. Устав МАОУ СОШ № 67 с углубленным изучением отдельных предметов.

### **Направленность программы – техническая.**

#### **Актуальность программы**

Образовательная программа внеурочной деятельности детей «Робототехника» является программой технической направленности. Робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Изучение основ робототехники очень перспективно и важно именно сейчас. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Образовательная робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования, интегрируется в учебный процесс, опираясь на такие школьные учебные дисциплины, как информатика, математика, технология, физика, химия и биология. Робототехника активизирует развитие учебно-познавательной компетентности учащихся.

Создавая и программируя различные управляемые устройства, ученики получают знания о технике, которая используется в настоящем мире науки, конструирования и дизайна. Они разрабатывают, строят и программируют полностью функциональные модели, учатся вести себя как молодые ученые, проводя простые исследования, просчитывая и изменяя поведение, записывая и представляя свои результаты.

#### **Отличительные особенности программы**

На занятиях дети учатся, играя и, играя, - учатся. Ребята в игровой форме развивают инженерное мышление, получают практические навыки при сборке робота. В ходе сборки школьник учится ориентироваться в чертежах, рационально организовывать работу. Программа направлена на поддержку среды для детского научно-технического творчества и обеспечение возможности самореализации учащихся. Содержание программы направлено на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия ребенка, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка.

### **Адресат программы**

В объединение принимаются дети в возрасте 7-10 лет (2-4 класс) без специального отбора.

### **Объем и срок освоения программы**

- общее количество учебных часов - 56,
- продолжительность освоения программы - 7 месяцев

**Форма обучения** – очная.

**Особенности организации образовательного процесса** – учащиеся сформированы в разновозрастные группы, состав группы постоянный.

### **Режим занятий.**

- общее количество часов в год - 56;
- количество часов в неделю – 2 академических часа;
- периодичность занятий – еженедельно.

### **Цели программы:**

Создание условий для самореализации обучающихся, формирование у школьников представления о робототехнике и программировании, создание условий для развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка.

### **Задачи:**

### **Личностные:**

- Развивать креативное мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
- Воспитывать стремление к получению качественного законченного результата

### **Метапредметные:**

- Повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Научить грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.
- Развивать навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность
- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективно распределять обязанности.

### **Образовательные (предметные):**

- Обучить современным разработкам по робототехнике в области образования;
- Обучить учащихся комплексу базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики.
- Обучить основам программирования в компьютерной среде моделирования LEGO WeDo 2.0 (использовать компьютеры, как средства управления моделью и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами, составление управляющих алгоритмов для собранных моделей)
- Обучить учащихся решению ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- Изучить правила соревнований по Лего - конструированию и программированию.

### **Формы и методы организации занятий**

Основной формой являются групповые занятия или занятия парами (командами), в которых одному отводится роль конструктора, другому - программиста.

При изучении нового материала предусмотрены разные формы проведения занятий для формирования и совершенствование умений и навыков:

- лекция;
- беседа;
- практика;
- сообщение-презентация;
- творческая работа;
- работа в парах;
- игры;
- проектная деятельность: создание проблемной ситуации и поиск её практического решения (деятельностный подход)
- поисковые и научные исследования (создание ситуаций творческого поиска)
- комбинированные занятия;
- знакомство с интернет - ресурсами, связанными с робототехникой;

### ***Методика проведения занятий - образовательный контекст***

Все занятия с образовательными конструкторами предусматривают, что учебный процесс включает в себе четыре составляющие: Установление взаимосвязей, Конструирование, Рефлексия и Развитие. Устанавливая связи между уже имеющимся и новым опытом, полученным в процессе обучения, ребенок приобретает знания. Сам по себе начальный новый опыт позволяет сформировать совершенно новое знание.

Использование на занятиях конструкторов помогает детям изучать основы информационных технологий и материального производства, устанавливая взаимосвязи между идеями и подходами, которые применяются при выполнении заданий, представляемых на видеоклипах и фотографиях, демонстрирующих реально используемые технологии. Педагог ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно.

Обучение в процессе практической деятельности предполагает создание моделей и реализацию идей путем конструирования. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Далее учащиеся работают в группах по 2 человека. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости

преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора).

В зависимости от задач, на занятиях используются разные виды конструирования:

- Свободное, не ограниченное жесткими рамками исследование, в ходе которого дети создают различные модификации простейших моделей, что позволяет им прийти к пониманию определенной совокупности идей;
- Исследование, проводимое под руководством педагога и предусматривающее пошаговое выполнение инструкций, в результате которого дети строят модель, используемую для обработки данных;
- Свободное, неограниченное жесткими рамками решение творческих задач, в процессе которого ученики делают модели по собственным проектам и самостоятельные конструкторские разработки.

## Учебно-тематический план

№	Разделы программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ	1	-	1
2	Введение: кибернетика, робототехника	1	-	1
3	Основы конструирования	0,5	1,5	2
4	Моторные механизмы	0,5	3,5	4
5	Трёхмерное моделирование	0,5	5,5	6
6	Введение в робототехнику	0,5	1,5	2
7	Основы управления роботом	0,5	7,5	8
8	Удаленное управление	0,5	7,5	8
9	Игры роботов	2	6	8
10	Состязания роботов	2	6	8
11	Творческие проекты	1	7	8
	Всего:	10	46	56

### Содержание программы.

#### 1. Инструктаж по ТБ

Теория: Знакомство с конструктором ЛЕГО. ТБ при работе с деталями. Правила сборки комплектов конструктора. ТБ при работе с компьютером.

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

Теория-практика: Развитие наук, путь от компьютера к роботу. Входной тест. Построение простейшей модели. Элемент соревнования.

#### 3. Основы конструирования

Теория: Простейшие механизмы. Названия и принципы крепления деталей. Виды не моторизованного транспортного средства. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения.

Практика: решение практических задач и принципы крепления деталей. Построение «фантастического» животного. Строительство высокой башни. Конструирование

механизмов, передач и подбор и расчет передаточного отношения. Построение не моторизованного транспортного средства

3.1. Названия и принципы крепления деталей. Хватательный механизм

3.2. Принцип устойчивости конструкций. Башни.

3.3. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение

3.4. Повышающая передача. Волчок

3.5. Понижающая передача. Силовая « Крутилка »

3.6 Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением

3.7. «Механическое Сумо» Зачет

#### **4. Моторные механизмы**

Теория: Виды моторизованного транспортного средства. Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы.

Практика: Конструирование механизмов и роботов.

4.1. Стационарные моторные механизмы

4.2. Одномоторный гонщик

4.3. Преодоление горки

4.4. Робот-тягач

4.5. Сумотори

4.6. Шагающие роботы

4.7. Маятник Капицы

4.8. Зачет

#### **5. Трехмерное моделирование**

Теория: Знакомство с трехмерным моделированием. Зубчатая передача

Практика: Создание трехмерных моделей конструкций из Lego

5.1. Введение в виртуальное конструирование. Построение зубчатой передачи.

5.2. Построение простейших моделей.

#### **6. Введение в робототехнику**

Теория: Знакомство с контроллером WeDo 2.0. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

Практика: Конструирование и программирование моделей.

- 6.1 Знакомство с контроллером WeDo 2.0.
- 6.2.Одноmotorная тележка.
- 6.3.Встроенные программы.
- 6.4.Двухmotorная тележка.
- 6.5.Датчики.
- 6.6.Среда программирования.
- 6.7.Колесные, гусеничные и шагающие роботы.
- 6.8.Решение простейших задач.
- 6.9.Цикл, Ветвление, параллельные задачи.
- 6.10. Виды соревнований: Кегельринг
- 6.11. Следование по линии
- 6.12. Путешествие по комнате

## **7. Основы управления роботом**

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

Практика: Конструирование, программирование и тестирование моделей.

- 7.1.Релейный регулятор
- 7.2.Пропорциональный регулятор
- 7.3. Защита от застреваний
- 7.4. Траектория с перекрестками
- 7.5. Пересеченная местность
- 7.6. Обход лабиринта
- 7.7. Анализ показаний разнородных датчиков
- 7.8. Синхронное управление двигателями
- 7.9. Робот-барабанщик

## **8. Удаленное управление**

Теория: Управление роботом через bluetooth.

Практика: Программирование моделей.

- 8.1. Передача числовой информации
- 8.2. Кодирование при передаче
- 8.3. Управление моторами через bluetooth

#### 8.4. Устойчивая передача данных

### 9. Игры роботов

Теория: Изучение правил игры в боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Простейший искусственный интеллект. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.

Практика: Проведение игр.

9.1. «Царь горы»

9.2. Управляемый футбол роботов

9.3. Футбол с инфракрасным мячом (основы)

### 10. Состязания роботов

Теория: Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Регулярные поездки. Использование микроконтроллеров WeDo 2.0.

Практика: Проведение состязаний. Поездки на соревнования роботов различных уровней.

10.1. Сумо

10.2. Перетягивание каната

10.3 Кегельринг

10.4 Следование по линии

10.5 Слалом

10.6 Лабиринт

### 11. Творческие проекты

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

Практика: Работа с проектами Правила дорожного движения

11.1 Роботы-помощники человека

11.2 Роботы-артисты

11.3 Свободные темы.

### 12. Итоговое занятие

Теория: Повторение основ конструирования, программирования. Сдача проектов.

Практика: Тестирование проектов. Регулярные выставки и поездки. Участие в научно-

практической конференции и в различных конкурсах- фестивалях.

## **Планируемые результаты**

### ***Личностные результаты***

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

### ***Метапредметные результаты***

#### ***Регулятивные универсальные учебные действия:***

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

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;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- 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, функций участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

## **Предметные результаты**

**По окончании обучения учащиеся должны**

**знать:**

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

**уметь:**

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;

**владеть:**

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде Lego WEDO 2.0

Ожидаемым результатом всей деятельности является повышение интереса и мотивации учащихся к учению, развитие умения моделировать и исследовать процессы, повышение интереса к естественным наукам, информатике и математике.

## **Условия реализации программы**

- Материально-техническое обеспечение.

Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы:

Набор для изучения робототехники WEDO 2.0 – базовых 4 и запасные детали 2

Зарядные устройства, аккумуляторы

Персональный компьютер с установленной программой– 4 шт.;

- Информационное обеспечение.

Мультимедийный проектор -1 шт.;

Интерактивная доска – 1 шт;

- Интернет источники

- Сайт разработчиков конструктора ПервоРобот NXT Lego mindstorms education

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

### **Методическое обеспечение**

Организация образовательного процесса – очная.

Методы обучения - словесные, наглядные, практические; объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, проектный и др.)

Методы воспитания - убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.;

Формы организации образовательного процесса: индивидуально-групповая и групповая; Формы организации учебного занятия - беседа, защита проектов, игра, практическое занятие, презентация, соревнование и др.

Эксперименты и задания организованы так, что в основе каждого нового задания используется часть предыдущего. Поэтому, выполняя задания, изучается что-то новое и при этом используется опыт, полученный ранее. Задания построены от простого к сложному.

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней (внутренних и выездных). Состязания проводятся по следующему регламенту. Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на занятиях. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются

судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

### **Способы определения результативности усвоения программы**

- участие ребенка в конкурсных мероприятиях
- выполнение итоговых заданий в конце освоения курса