

«РАССМОТРЕНО»  
на заседании педагогического совета  
МБОУ «Суворовская СОШ»  
Протокол № 1 от «26» августа 2022г.

«УВЕРЖДЕНО»  
и.о.директора МБОУ «Суворовская  
СОШ» А.Н.Лезгова  
Приказ № 77 от «29» августа 2022г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА  
«РОБОТОТЕХНИКА»

Уровень общего образования: основное общее образование  
Возраст: 13-16 лет  
Составитель:учитель физики Калугина Т.В.

с. Суворовка, 2022 г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа кружка (техническая направленность) «Робототехника» для обучающихся основного общего образования разработана в соответствии с образовательной программой основного общего образования МБОУ «Суворовская СОШ» с использованием авторского издания Т. В. Лусс «Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО» - М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2012, на основе учебника С.А. Филиппова «Робототехника для детей и родителей» - С-Пт.: Наука, 2011, в соответствии с Требованиями к образовательным программам дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки от 11 декабря 2006г. №06-1844).

Тип программы - *дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа.*

*Актуальность* программы. Развитие робототехники обусловлено социальным заказом. По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. Нас ежедневно знакомят с новыми роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Это – инвестиции в будущие рабочие места. Сейчас в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, а это серьезная проблема, тормозящая развитие экономики страны. Необходимо вернуть интерес детей и подростков к научно-техническому творчеству. Полученные на занятиях знания становятся для учащихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они в дальнейшем сумеют эффективно применить их в своей жизни. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал учащихся, определить их резервные возможности, осознать себя в окружающем мире, способствует формированию стремления стать конструктором, технологом, исследователем, изобретателем.

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

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Новизна программы заключается в постановке различных акцентов при формировании научно-технического потенциала учащихся в течение 3 лет обучения.

1 год обучения направлен на актуализацию опорных знаний в области математики, физики и механики применимо к реальным устройствам и механизмам.

2 год обучения предполагает использование знаний, умений и навыков учащихся при сборке сложных роботизированных механизмов. Занятия позволяют в игровой форме изучить основы программирования, наладки и эксплуатации робототехнических устройств. Второе полугодие посвящено научно-исследовательской деятельности, научно-техническому творчеству и подготовке к спортивным соревнованиям в области робототехники.

3 год обучения направлен на освоение приближенного к реальным образцам микроконтроллера ARDUINO и созданию на его основе аутентичных авторских проектов учащихся.

Воплощение авторского замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для учащихся, у которых наиболее выражена исследовательская (творческая) деятельность. Инновационную направленность программы обеспечивает соединение проектной и практико-ориентированной деятельности учащихся с нацеленностью на результат и использование современных технологий.

Программа творческого объединения «Робототехника» рассчитана на 3 года обучения. Возраст учащихся, участвующих в реализации данной дополнительной общеразвивающей программы – от 13 до 16 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью. Занятия 1 года обучения проходят 2 раза в неделю по 2 часа, занятия 2 и 3 года обучения – 2 раза в неделю по 3 часа.

*Приоритетной целью образования* в современной школе становится развитие личности, готовой к правильному взаимодействию с окружающим миром, к самообразованию и саморазвитию.

*Цель программы:* сформировать личность учащегося, способного самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, техническое и программное решение, реализовывать свои идеи в виде моделей, способных к функционированию, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку.

*Задачи программы:*

Образовательные:

- познакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
- познакомить с основными элементами конструкторов LEGO и способами их соединения;
- познакомить с основами программирования в компьютерной среде EV3;
- научить читать элементарные схемы, а также собирать модели по предложенным схемам и инструкциям;
- научить устанавливать причинно-следственные связи (решение логических задач);
- научить создавать аутентичные детали роботов с помощью 3D-принтера;
- научить проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов, а также научить анализировать результаты и находить новые решения (создание проектов);
- сформировать представление о правилах безопасного поведения при работе с электротехникой, инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей;
- формирование профессиональной ориентации учащихся.

Развивающие:

- мотивировать к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- ориентировать на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- развивать образное мышление, конструкторские способности учащихся;
- развивать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;
- развивать продуктивную конструкторскую деятельность: обеспечить освоение учащимися основных приёмов сборки и программирования робототехнических средств;
- развивать умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел.

Воспитательные:

- привить трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность, активность, стремление к достижению высоких результатов;
- формировать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде, малой группе (в паре);
- формировать потребность в творческом и познавательном досуге;
- формировать мотивацию к здоровому образу жизни;
- воспитание волевых качеств личности.

В основу образовательного процесса по данной программе положен ряд принципов:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение учащимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие

- достижения науки и техники.
2. **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.
  3. **Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
  4. **Воспитательный характер обучения.** Процесс обучения является воспитывающим: учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
  5. **Сознательность и активность обучения.** В процессе обучения все действия, которые отрабатывает учащийся, должны быть обоснованы. Нужно научить обучающихся критически осмысливать и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходил сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.
  6. **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продуктах.
  7. **Систематичность и последовательность.** Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения.
  8. **Прочность закрепления знаний, умений и навыков.** Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Непрочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.
  9. **Индивидуальный подход в обучении.** В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

### **Содержание курса**

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

#### **1 год обучения (68ч.)**

Цели и задачи курса. Что такое роботы. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о направлениях: научно-исследовательская деятельность, научно-техническое творчество, спортивная робототехника. Конструкторы и «самодельные» роботы. Знакомство с деталями образовательного набора по механике мехатронике и робототехнике. Показ написания простейшей программы для робота. Изучение основ механики, пневматики и электричества.

Определение понятий: «программа», «алгоритм», «среда программирования», «машина», «механизм», «лабораторный опыт», «постановка эксперимента», «давление», «сообщающиеся сосуды», «компрессор», «ресивер», «пневмоцилиндр».

#### **2 год обучения (68ч.)**

Что такое контроллер EV3. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о составе роботизированных систем. Классификация исполнительных механизмов, датчиков. Особенности программирования контроллера. Устройство и сборка робототехнических устройств. Создание и программирование стандартных моделей роботов. Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему. Подготовка к соревнованиям роботов

Определение понятий: «робот», «робототехника», «контроллер», «датчик», «шаговый двигатель», «проект», «программа проекта», «интерфейс подключения», «память контроллера», «цикл», «ветвление», «режим ожидания».

### 3 год обучения (68 ч.)

Что такое контроллер EV3. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о составе роботизированных систем. Классификация исполнительных механизмов, датчиков. Особенности программирования контроллера. Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему. Подготовка к соревнованиям роботов.

Определение понятий: «языки программирования высокого уровня», «объектно-ориентированное программирование», «интерфейс подключения», «память микроконтроллера».

#### Планируемые результаты освоения курса

##### знать:

- правила безопасной работы;
- основные соединения деталей конструктора LEGO;
- основные алгоритмические конструкции и уметь использовать их для построения алгоритмов;
- основные типы данных и формы их представления для обработки на компьютере;
- конструктивные особенности различных роботов, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- особенности языка программирования EV3;
- устройство и принцип работы микроконтроллера ARDUINO;
- интерфейсы подключения к ARDUINO исполнительных механизмов и датчиков;
- основы программирования микроконтроллеров ARDUINO;
- принцип разработки 3D-моделей и их создание с помощью 3D-принтера;

##### уметь:

- намечать образовательную цель и пути её реализации;
- проводить сборку робототехнических средств с применением конструкторов LEGO;
- выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма» и обсуждать их;
- создавать действующие модели роботов, отвечающих потребностям конкретной задачи;
- использовать в конструировании ременную и зубчатую передачи;
- управлять роботами с помощью датчиков;
- создавать на компьютере программы для различных роботов;
- создавать программы для микроконтроллера ARDUINO;
- подключать исполнительные механизмы и датчики к контроллеру ARDUINO;
- записывать на языке программирования EV3 алгоритм решения учебной задачи и отлаживать ее;
- записывать на языке программирования ARDUINO алгоритм решения учебной задачи и отлаживать ее;
- планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;
- объяснять сущность алгоритма, его основные свойства, иллюстрировать их на конкретных примерах алгоритмов;
- определять возможность применения исполнителя для решения конкретной задачи

по системе его команд;

– самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученных знаний, приёмов и опыта конструирования с использованием специальных элементов, других объектов и т.д.);

– корректировать программы при необходимости;

практические навыки:

– поиск, сбор и обработка информации в сети Интернет;

– подготовка презентационного материала по индивидуальному проекту;

– составление текста устного доклада;

– подготовка текстового материала согласно требованиям оформления автореферата.

**Календарно-тематическое планирование внеурочной деятельности  
«Робототехника»  
1 год обучения**

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		всего	теорет.	практ.
1.	Вводное занятие	2	2	-
2.	Устройство, сборка и программирование простейших механизмов	20	6	14
3.	Технология и физика	18	8	10
4.	Технология и физика. Пневматические приводы	14	5	9
5.	Возобновляемые источники энергии	12	4	8
6.	Итоговое занятие	2	2	-
	<b>ВСЕГО</b>	<b>68</b>	<b>27</b>	<b>41</b>

**Календарно-тематическое планирование внеурочной деятельности  
«Робототехника»  
2 год обучения**

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		всего	теорет.	практ.
1.	Вводное занятие	2	2	-
2.	Устройство и сборка робототехнических устройств	20	9	11
3.	Основы программирования контроллера EV3	18	7	11
4.	Создание и программирование стандартных моделей роботов	14	6	8
5.	Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему	10	4	6
6.	Подготовка к соревнованиям роботов	2	-	2
7.	Итоговое занятие	2	-	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>68</b>	<b>28</b>	<b>40</b>

**Календарно-тематическое планирование внеурочной деятельности  
«Робототехника»  
3 год обучения**

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		всего	теорет.	практ.
1.	Вводное занятие	2	2	-
2.	Основы программирования контроллера ARDUINO	14	6	8
3.	Исполнительные устройства для контроллера ARDUINO. Интерфейсы	14	5	9
4.	Датчики для контроллера ARDUINO Интерфейсы подключения	16	6	10
5	Создание и программирование стандартных моделей роботов	10	4	6
6.	Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему	8	3	5
7.	Подготовка к соревнованиям роботов	2	-	2
8.	Итоговое занятие	2	2	-
	<b>ВСЕГО</b>	<b>68</b>	<b>28</b>	<b>40</b>

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

Для реализации программы используются разнообразные формы и методы проведения занятий. Это рассказ, беседы, лекции, работа со специализированной литературой и Интернет-ресурсами, из которых учащиеся узнают много новой информации, практические задания для закрепления теоретических знаний и реализации собственной творческой мысли. Занятия сопровождаются использованием наглядного материала. Программно-методическое и информационное обеспечение помогают проводить занятия интересно и грамотно. Разнообразные занятия дают возможность учащимся проявить свою индивидуальность, самостоятельность, способствуют гармоничному развитию личности. Игровые приемы, соревнования в рамках объединения, тематические вопросы также помогают при творческой работе.

Основными принципами в освоении дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» являются наглядность, систематичность и последовательность обучения, а также доступность.

Принцип наглядности вытекает из сущности процесса восприятия, осмысления и обобщения учащимися изучаемого материала. На отдельных этапах изучения учебного материала наглядность выполняет различные функции. Когда учащиеся изучают внешние свойства предмета, то, рассматривая предмет или его изображение, они могут сами извлекать необходимые знания. Если же дидактической задачей является осознание связей и отношений между свойствами предмета или между предметами, формирование научных понятий, то средства наглядности служат лишь опорой для осознания этих связей, конкретизируют и иллюстрируют эти понятия.

Обучение должно быть систематичным и последовательным. В качестве платформы для создания роботов используется конструктор LEGOEV3 и микроконтроллер ARDUINO. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGOEV3, для программирования которого используется среда EV3. Для программирования робототехнических устройств на базе микроконтроллера ARDUINO используется



специализированный язык программирования на основе среды C++.

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.

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

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

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

#### **Формы организации работы по программе:**

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

#### **Диагностика результативности**

Для выявления результативности работы 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 Lego- конструированию регионального, Всероссийского, Международного уровней;
- оценка выполненных практических работ, проектов;
- участие в работе научно-исследовательских конференций разного уровня.

Входной контроль осуществляется в начале учебного года в виде устного опроса, тестирования. Текущий контроль осуществляется в середине учебного года в виде тестов, наблюдения педагога, проведения промежуточных мини-соревнований. Итоговый контроль проводится в конце учебного года по результатам реализации проектов, выполнения исследовательских практических работ, участия в соревнованиях по Лего-конструированию.

Критериями оценки являются правильные ответы на вопросы, успешная защита проекта, успешное выступление на соревнованиях.

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

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