

**Государственное бюджетное нетиповое  
общеобразовательное учреждение Самарской области  
«Самарский региональный центр для одаренных детей»**

ОБСУЖДЕНО И ПРИНЯТО

Педагогическим советом

(протокол от «27» мая 2022 г. № 6)



И.А. Липенская

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Робототехника»**

**НАПРАВЛЕННОСТЬ: техническая**

Уровень: профильный

Возраст обучающихся: 13-18 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель:

Сухаренко Д.В., учитель информатики  
Самарского регионального центра для  
одаренных детей

**Самара, 2022 г.**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Учебный (тематический) план	11
3. Содержание учебного (тематического) плана	13
4. Учебный календарный график	16
5. Методическое обеспечение Программы	17
6. Список литературы, используемой при написании программы	18

## Пояснительная записка

Данная программа по робототехнике технической **направленности**, так как 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.

Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

**Актуальность** данной программы:

- необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);
- востребованность развития широкого кругозора школьника и формирования основ инженерного мышления.

**Новизна программы** обусловлена применением новых оригинальных образовательных технологий в робототехнике. В программе представлены современные идеи и актуальные направления развития науки и техники. Программа формирует конвергентное мышление, т.е. является соединением различных предметных областей, таких как математика, информатика, физика и технология. В процессе создания робота обучающемуся необходимо делать математические вычисления, знать физические процессы, чтобы понимать, какой принцип используется при работе датчиков, уметь применять технологические приёмы в конструировании робота и программировать его информационный код.

**Педагогическая целесообразность** этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики,

механики, электроники и информатики.

Использование Лего-конструкторов повышает мотивацию обучающихся к обучению, при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования

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

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, обучающиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Lego позволяет обучающимся:

- совместно обучаться в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей группе;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

**Цель программы:** формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

### **Задачи программы**

- расширение знаний обучающихся об окружающем мире, о мире техники;
- учиться создавать и конструировать механизмы и машины, включая самодвижущиеся;
- учиться программировать простые действия и реакции механизмов;
- обучение решению творческих, нестандартных ситуаций на практике при конструировании и моделировании объектов окружающей действительности;
- развитие коммуникативных способностей обучающихся, умения работать в группе, умения аргументировано представлять результаты своей деятельности, отстаивать свою точку зрения;
- создание завершенных проектов с использованием устройств серии LEGO Mindstorms EDUCATION EV3.

### *Обучающие:*

- ознакомление с комплектом LEGO Mindstorms EDUCATION EV3;
- ознакомление с основами автономного программирования;
  - ознакомление со средой программирования LEGO Mindstorms EDUCATION EV3;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

### *Развивающие:*

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

*Воспитательные:*

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
  - развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
  - развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
  - формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

**Основными принципами обучения являются:**

1. **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым 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 обучающихся 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, ученик 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 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.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

7. 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.

8. 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.

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.

В процессе обучения используются разнообразные методы обучения.

*Традиционные:*

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, рассказ, работа с литературой и т.п.);
- репродуктивный метод;
- метод проблемного изложения;
- частично-поисковый (или эвристический) метод;
- исследовательский метод.

*Современные:*

- метод проектов;
- метод обучения в сотрудничестве;

- метод портфолио;
- метод взаимообучения.

**Возраст обучающихся**, участвующих в реализации программы: 13–18 лет.

**Срок реализации программы:** программа рассчитана на 1 год. Занятия проходят 2 раза в неделю по 2 часа. Общий объем занятий в год составляет 136 часов. Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

**Формы занятий:** групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая. Наполняемость группы – не более 15 человек.

**Режим занятий:** продолжительность занятия 2 часа в неделю в зависимости от прохождения программы.

### **Планируемые личностные и метапредметные результаты освоения обучающихся программы курса**

1. Коммуникативные универсальные учебные действия: формировать умение слушать и понимать других; формировать и отрабатывать умение согласованно работать в группах и коллективе; формировать умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.
2. Познавательные универсальные учебные действия: формировать умение извлекать информацию из текста и иллюстрации; формировать умения на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.
3. Регулятивные универсальные учебные действия: формировать умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей; формировать умение составлять план действия на уроке с помощью учителя; формировать умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными.
4. Личностные универсальные учебные действия: формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности, формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения.

### **Ожидаемые предметные результаты реализации программы**

Первый уровень

*у обучающихся будут сформированы:*



- основные понятия робототехники;
- основы алгоритмизации;
- умения автономного программирования;
- знания среды LEGO
- основы программирования
- умения подключать и задействовать датчики и двигатели;
- навыки работы со схемами. Второй уровень

*обучающиеся получают возможность научиться:*

- собирать базовые модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах. Третий уровень

*обучающиеся получают возможность научиться:*

программировать использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения; проходить все этапы проектной деятельности, создавать творческие работы.

### **Обоснование выбора данной примерной программы**

В основе обучающего материала лежит изучение основных принципов механической передачи движения и элементарное программирование. Работая индивидуально, парами, или в командах, обучающиеся младшего школьного возраста могут учиться создавать и программировать модели, проводить исследования, составлять отчёты и обсуждать идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

На каждом уроке, используя привычные элементы LEGO, а также мотор и датчики, обучающийся конструирует новую модель, посредством USB-кабеля подключает ее к ноутбуку и программирует действия робота. В ходе изучения курса обучающиеся развивают мелкую моторику кисти, логическое мышление, конструкторские способности, овладевают совместным творчеством, практическими навыками сборки и построения модели, получают специальные знания в области конструирования и моделирования, знакомятся с простыми механизмами.

### **Способы определения результативности:**

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ активности обучающихся, анализ результатов участия в соревнованиях роботов;
- подготовка и защита проектной работы для участия в мероприятиях;
- участие в конкурсах.

## Учебно-тематический план

№	Тема	В с е г о ч а с о в	Т е о р .	П р а к т .
1	Вводное занятие	2	2	-
2	Мир робототехники 2.1. Что такое робот. Робот EV 3 2.2. Робототехника и её законы. Передовые направления в робототехнике 2.3. Искусственный интеллект. Интеллектуальные роботы.	8	4	4
3	Основы построения конструкций, устройства, приводы. 3.1. Исполнительное устройство. Моторы для роботов. Сервомотор. 3.2. Автомобили. Минимальный радиус поворота. Проект «Настройки для поворотов» 3.3. Что такое концепт-кар. Кольцевые автогонки	1 6	6	1 0
4	Органы чувств роботов 4.1. Робот познаёт мир. 4.2. Безопасность дорожного движения. Датчик цвета и яркости 4.3. Фотометрия. Сенсоры света. 4.4. Цвет для робота. Проект «Робот определяет цвет» 4.5. Тактильные ощущения. Датчик касания и схема его работы	3 4	1 0	2 4
5	Мир звука 5.1. Частота звука. 5.2. Звуковые имитации. 5.3. Звуковой редактор и конвертер.	1 0	2	8
6	Роботы и эмоции 6.1. Эмоциональный робот. Экран и звук	1 0	2	8
7	Роботы и экология 7.1. Решение проблем охраны окружающей среды	6	2	4
8	Системы перевода 8.1. Язык «человек-компьютер»	1 2	4	8
9	Кодирование 9.1. Азбука Морзе	1 4	4	1 0
10	Роботы в лесополосе 10.1. Защитные лесонасаждения	1 2	2	1 0

1	Имитация	8	2	6
1	11.1. Алгоритм и композиция			
	11.2. Роботы-симуляторы			
	11.3. Система команд исполнителя			
1	Заключительное занятие	4	-	4
2				
	<b>Итого:</b>	<b>136</b>	<b>40</b>	<b>96</b>

## Содержание занятий

### **Раздел № 1. Вводное занятие**

Вводное занятие.

Знакомство.

Правила техники безопасности.

### **Раздел № 2. Мир робототехники**

2.1. Что такое робот. Робот EV 3.

2.2. Робототехника и её законы. Передовые направления в робототехнике.

2.3. Искусственный интеллект. Интеллектуальные роботы.

### **Раздел №3. Основы построения конструкций, устройства, приводы.**

3.1. Исполнительное устройство. Моторы для роботов. Сервомотор.

Проект «Тахометр»

3.2. Автомобили. Минимальный радиус поворота. Проект «Настройки для поворотов»

3.3. Что такое концепт-кар. Кольцевые автогонки  
Соревнование команд

### **Раздел №4. Органы чувств роботов**

4.1. Робот познаёт мир.

Проект «На старт, внимание, марш!»

4.2. Безопасность дорожного движения. Датчик цвета и яркости.

Проект «Дневной автомобиль». Проект «Безопасный автомобиль»

Проект «Автомобиль на краю».

4.3. Фотометрия. Сенсоры света. Проект «Измеритель освещенности».

Проект «Режим дня».

4.4. Цвет для робота. Проект «Робот определяет цвета».

Проект «Меняем освещенность».

Соревнование команд.

4.5. Тактильные ощущения. Датчик касания и схема его работы.

Проект «Система автоматического контроля дверей». Соревнование команд.

## **Раздел № 5. Мир звука**

5.1. Частота звука.

Проект «Симфония звука».

5.2. Звуковые имитации.

5.3. Звуковой редактор и конвертер.

Проект «Послание». Проект «Пароль и отзыв». Соревнование команд.

## **Раздел № 6. Роботы и эмоции**

6.1. Эмоциональный робот. Экран и звук.

Проект «Встреча». Проект «Ожидание».

Проект «Разминирование». Соревнование команд.

## **Раздел № 7. Роботы и экология**

7.1. Решение проблем охраны окружающей среды.

Проект «Земля Франца-Иосифа». Соревнование команд.

## **Раздел № 8. Системы перевода**

8.1. Язык «человек-компьютер».

Практическая работа «Компьютерные переводчики». Практическая работа «Технический перевод». Соревнование команд

## **Раздел № 9. Кодирование**

9.1. Азбука Морзе.

Проект «Телеграф».

Практическая работа «Кодируем и декодируем». Практическая работа «Борьба с ошибками при передаче». Соревнование команд.

## **Раздел № 10. Роботы в лесополосе**

10.1. Защитные лесонасаждения. Проект «Лесовосстановительная рубка». Проект «Ажурные насаждения». Соревнования команд.

## **Раздел № 11. Имитация**

- 11.1. Алгоритм и композиция
- 11.2. Роботы-симуляторы
- 11.3. Система команд исполнителя

Проект «Выпускник»

## Раздел № 12. Заключительное занятие

Обсуждение достигших результатов, вручение грамот.

### УЧЕБНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК

1. Дата начала учебного года – 01.09.2021 г.;

Дата окончания учебного года – 31.08.2022 г.

2. Продолжительность учебного года, четвертей (*полугодий*):

2.1. продолжительность учебной недели: 6-ти дневная учебная неделя в 7-11 классах;

2.2. продолжительность образовательного процесса:  
– в 7, 8, 10 классах – 34 недели (расчет: 203 уч. дней: 6-дн. уч. нед. = 34 уч. недели);

– в 9, 11 классах – 34 недели (расчет: 200 уч. дня: 6-дн. уч. нед. = 34 уч. недели).

2.3. Учебный год делится на четверти (*полугодия*):

Четверти	Начало четверти	Окончание четверти	Продолжительность (количество учебных дней)
1 четверть	1.09.2021	28.10.2021	6-ти дн. уч. нед. = 50
2 четверть	8.11.2021	27.12.2021	6-ти дн. уч. нед. = 43
3 четверть	10.01.2022	26.03.2022	6-ти дн. уч. нед. = 64
4 четверть 7, 8,10 классы	04.04.2022	27.05.2022	6-ти дн. уч. нед. = 46
9,11 классы		25.05.2022	6-ти дн. уч. нед. = 43
Итого			6-ти дн. уч. нед. = 200 – 9,11; = 203 – 7, 8, 10

2.4. Окончание образовательного процесса:

– в 7-8, 10 классах – 28 мая 2022 г.;

– в 9, 11 классах – 25 мая 2022 г.

3. Сроки и продолжительность каникул на учебный год:

<b>Каникулы</b>	<b>Дата начала каникул</b>	<b>Дата окончания каникул</b>	<b>Продолжительность в днях</b>
осенние	29.10.2021	07.11.2021	10
зимние	28.12.2021	09.01.2022	13
весенние	28.03.2022	03.04.2022	7
		Итого	30 дней
летние	29.05.2022	31.08.2022	

## **Методическое обеспечение**

### **Помещение.**

Помещение для проведения кружка должен быть достаточно просторным, хорошо проветриваемым, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет должен падать на руки детей с левой стороны. Столы могут быть рассчитаны на два человека, но должны быть расставлены так, чтобы дети могли работать, не стесняя друг друга, а руководитель кружка мог подойти к каждому ученику, при этом, не мешая работать другому обучающемуся.

### **Методический фонд.**

Для успешного проведения занятий необходимо иметь выставку изделий, таблицы с образцами, журналы и книги, инструкционные карты, шаблоны и т. д.

### **Материалы и инструменты.**

Конструкторы ЛЕГО, компьютер, обзорный экран, электрические стенды.

### **Структура проведения занятий**

- Общая организационная часть.
- Знакомство с новым материалом.
- Практическое выполнение.



### **Использованная литература:**

1. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7
2. CD. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя.
3. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.
4. Исогава Йошихито. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва: Эксмо, 2018. – 232 с.

### **Интернет – ресурсы:**

1. [www.int-edu.ru](http://www.int-edu.ru)
2. [http://strf.ru/material.aspx?d\\_no=40548&CatalogId=221&print=1](http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1)
3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
4. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
5. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
6. <http://legomet.blogspot.com>
7. [http://www.memoid.ru/node/Istoriya\\_detskogo\\_konstruktora\\_Lego](http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego)
8. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
9. <http://www.school.edu.ru/int>
10. <http://robosport.ru>
11. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
12. [http://www.robotis.com/xr/bioloid\\_en](http://www.robotis.com/xr/bioloid_en)

13. [http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie\\_po\\_spiraly.php](http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php)
14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
15. [http://www.EducationEV3programs.com/robot\\_arm/steps.html](http://www.EducationEV3programs.com/robot_arm/steps.html)
16. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
17. [http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery\\_a.html](http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html)
18. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
19. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
20. [http://pacpac.ru/auxpage\\_activity\\_booklets/](http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/)