

Министерство образования и науки Самарской области

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования Самарской области  
«Самарский областной центр детско-юношеского технического творчества»

Принята на заседании  
Методического Совета  
Протокол № 3

от «20» июня 2022г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ГБОУ ДО СО СОЦДЮТТ

/А.С. Сафронов/

2022 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
**«Робототехника и легоконструирование»**

Возраст детей: 7-11 лет

Срок обучения: 2 года

Разработчик:

Сундеева Лариса Николаевна,

педагог дополнительного образования

Самара, 2022

## Оглавление

Пояснительная записка	3
Учебно-тематический план	12
Содержание изучаемого курса программы	13
Методическое обеспечение	20
Список литературы	21
Приложение «Календарно-тематический план»	22

## Пояснительная записка

С началом нового тысячелетия робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания ВУЗа и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми объединении робототехники, мы готовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

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. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника и легоконструирование» по направленности – техническая.

Уровень освоения содержания программы: базовый.

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

### Актуальность

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессов в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с

окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции, как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высоко квалифицированных специалистах. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники.

#### Педагогическая целесообразность

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. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания ВУЗа и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

## Новизна

Новизна данной программы в использовании современного оборудования в процессе обучения для достижения поставленных целей и задач. 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. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделирование работы и систем.

Цель: формирование у обучающихся инженерных навыков средствами изучения робототехники.

### Задачи:

#### *Образовательные:*

- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.
- Получить практические навыки конструктивного воображения при разработке индивидуальных или совместных проектов.

#### *Развивающие:*

- Развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования.
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности.
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения.
- Организация и участие в играх, конкурсах, состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

#### *Воспитательные:*

- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

*Здоровье сбережение*

- Создание условий для гармоничного развития личности.

### Прогнозируемые результаты

#### **Личностные:**

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, уважать его мнение;
- освоение основных норм и правил поведения;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

#### **Метапредметные:**

##### ***Регулятивные УУД***

- умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
- умение оценивать правильность выполнения познавательной задачи, собственные возможности ее решения.
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности.

##### ***Познавательные УУД***

- умение определять понятия, создавать обобщения;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения познавательных задач;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач.

### ***Коммуникативные УУД***

- умение работать индивидуально и в группе: находить общее решение;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

В результате освоения программы обучающиеся **научатся:**

- осуществлять компьютерное моделирование с помощью современных программных средств;
- работать с литературой;
- расширят знания об основных особенностях конструкций, механизмов и машин;
- работать по предложенным инструкциям;
- доводить решение задачи до работающей модели.

#### Ожидаемые результаты

##### 1 год обучения:

- Сформировать умение сборки простых моделей роботов;
- Базовые навыки программирования в среде LegoMindstorms;
- Умение самостоятельной сборки робота с использованием инструкции.

##### 2 год обучения:

- Сформировать умение сборки моделей роботов;
- Умение работать в группе, распределять обязанности для достижения наилучшего результата;

- Продвинутые навыки программирования в среде LegoMindstorms;
- Умение самостоятельной сборки робота без использования инструкции;

Участие в Lego соревнованиях различного уровня.

#### Сроки реализации:

Программа рассчитана на 2 года обучения.

В первый год учащиеся проходят курс конструирования, построение механизмов с электроприводом, а так же знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора.

Со второго года обучающиеся изучают пневматику, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллера. Программирование в среде LegoMindstorms изучается углубленно. Строят роботов-андроидов, а также занимаются творческими и исследовательскими проектами.

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы 7-11 лет.

#### Форма и режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа (144 часа) в первый год и 2 раза в неделю по 3 учебных часа (216 часов) во второй год обучения, продолжительность учебного часа 35 минут.

#### Форма организации занятий

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах. Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя, один из учеников, раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов.

Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально



приготовленных полях. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания, учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (фестивали, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка роботов).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные
- словесные
- практические
- интерактивные

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования
- поощрение и порицание

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются формы:

- предварительные (диагностика, наблюдения);
- текущие (опрос, контрольная работа);
- итоговые (соревнование).

## Формы аттестации

Промежуточная аттестация учащихся проводится в январе в *форме* контрольного практического занятия, выставки.

Используемые методы: тестирование, практическое задание, творческое задание, опрос, наблюдение, оценивание.

Итоговая аттестация проводится по окончании обучения в *следующих формах:* итоговое занятие, соревнования, выставка, презентация модели.

Используемые методы: самостоятельная практическая работа, тестирование, наблюдение, опрос, оценивание.

Программа итоговой аттестации содержит методику проверки теоретических знаний учащихся и их практических умений и навыков (при любой форме проведения итоговой аттестации).

## Критерии оценки результатов освоения программы

### Начальный уровень ЗУН

- умение планировать трудовые действия по образцу;
- навыки аккуратности при выполнении сборки робота, выбор лучшего порядка сборки;

### Промежуточная аттестация:

- знания по правилам безопасной работы с компьютером;
- умения самостоятельно собрать робота;
- навыки соблюдения правил гигиены и безопасности труда на рабочем месте;
- навыки владения основными принципами механики;

### Итоговая аттестация

- стремление к творческому самовыражению через работу с конструктором Lego;
- навыки владения основами программирования в компьютерной среде LegoMindstorms;
- навыки работы по алгоритму;

- умение создавать и программировать роботов своей конструкции;
- умение проявить выдумку, инициативу в решении трудовых задач;
- навыки самостоятельной сборки и программирования робота для соревнований;
- навыки аккуратности.

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 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, воспитанник 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 обучающийся, 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. 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 (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

#### **4. Учебно-тематический план** **Учебно-тематический план первого года обучения**

Тема		Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Инструктаж по Тб	1	0	1
2	Введение: робототехника, информатика	1	0	1
3	Основы конструирования	4	16	20
4	Моторные механизмы	4	16	20
5	Трёхмерное моделирование	2	8	10
6	Введение в робототехнику	6	24	30
7	Основы управления роботом	4	16	20
8	Удаленное управление	2	6	8
9	Игры роботов	2	6	8
10	Состязание роботов	6	14	20
11	Зачеты	2	4	6
12	Всего часов	33	111	144

## Учебно-тематический план второго года обучения

Тема		Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ	1	1	2
2	Повторение. Основные понятия	0	12	18
3	Основы управления роботом	8	30	38
4	Трёхмерное моделирование	6	12	18
5	Программирование и робототехника	10	38	48
6	Альтернативные среды программирования	8	24	32
7	Состязания роботов	10	40	50
8	Зачеты	4	6	10
9	Всего часов	53	153	216

### 5. Содержание дополнительной образовательной программы «Робототехника и Lego-конструирование»

#### Содержание программы первого года обучения

1. Инструменты по ТБ. (Правила безопасной работы с конструктором Lego nxt , ev3 и компьютером)
2. Введение: робототехника, информатика. (Беседа «Кибернетический конструктор Lego Mindstorms »)
3. Основы конструирования. (Простейшие механизмы. Принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача. Передаточное отношение. Колесо, ось. Центр тяжести. Решение практических задач).
  - 3.1. Названия и принципы крепления деталей. (Знакомство с конструктором lego Mindstorms , базовый набор nxt , электроника)
  - 3.2. Строительство высокой башни. (Задача : построить устойчивую башню используя все детали конструктора.)
  - 3.3. Хватательный механизм. (Создаем конструкцию механического манипулятора из штифтов и балок, хватательная часть должна удерживать предметы.)
  - 3.4. Виды механической передачи. (Важнейшей частью каждого робота является механическая передача , её виды: зубчатая, цепная и ременная передача.)

- 3.5 Передаточное отношение. (Учимся рассчитывать передаточное число, чтобы точно узнать во сколько раз увеличилась тяговая сила.)
- 3.6. Повышающая передача. ( Собираем модель игрушки волчок. Соревнуемся на максимальное время вращения.)
- 3.7. Понижающая передача. (. Силовая крутилка. Создаем механизм который многократно увеличит начальную скорость вращения. Зачет.)
4. Моторные механизмы ( механизмы с использованием эл. мотора и батарейного блока, тягочи, простейшие шагающие роботы.)
- 4.1. Стационарные моторные механизмы. (Собираем одномоторную тележку которая должна вывести сама себя вместе к микроконтроллером и шестью аккумуляторами.)
- 4.2. Одномоторный гонщик. (Пытаемся создать гоночный автомобиль, для увеличения скорости, достаточно увеличить передаточное отношение)
- 4.3. Преодоление горки. (Собираем робота чтобы погнать по пересеченной местности, требуется определенная конструкция днища тележки)
- 4.4. Робот-тягач. (Создаем робота который едет не спеша, но двигает максимально возможный груз, экспериментируем с расположением груза)
- 4.5. Сумотори. (Собираем полноприводного силового робота, ищем золотую середину между передаточным отношением, массой робота и площадью поверхности колёс. Решаем задачи.)
- 4.6. Шагающие роботы. (Собираем, для начального изучения, четырёх ногого робота, он устойчив как табурет . При правильном соединении он будет двигаться по прямой линии, притоптывая как слоник.)
- 4.7. Зачет.
5. Трёхмерное моделирование. (Обзор программы lego Digital Deginer, создание трехмерных моделей конструкций из Lego).
- 5.1. Введение в виртуальное конструирование. (Знакомство с программой Lego Digital Designer позволяющей создавать трехмерные объекты)

- 5.2. Простейшие модели. (Виртуальный конструктор который позволяет научиться 3D моделированию, собираем робота пятиминутку.)
- 5.3. Создание проектов 3 мерных моделей.(Зоопарк, корабль космических пришельцев, самолет, вертолет, поезд. Конкурс на лучшую работу.)
6. Введение в робототехнику ( Знакомство с NXT,EV3) Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, ветвление, параллельные задачи.
- 6.1. Знакомство с контроллером NXT.(Изучаем разумный, управляемый компьютерный блок, играющий роль «мозга» нашей робототехнической конструкции. Технические параметры блока.)
- 6.2. Одномоторная тележка.(Собираем робота с одним мотором)
- 6.3. Встроенные программы.(Изучаем встроенную мини -среду программирования NXT Program. Команды делятся на 2 типа: жди и делай. Жди расположены во второй и четвертой ячейках, делай могут быть расположены в первой и третьей.)
- 6.4. Двухмоторная компактная тележка.( Собираем робота с двумя моторами)
- 6.5. Датчики.(Изучаем четыре вида датчиков: касания, освещенности, звука,ультразвука.)
- 6.6. Среда программирования.(Изучаем интерфейс nxt – g,рассматриваем пиктограмму блока управления моторами, блок принятия решения, блок цикл.)
- 6.7. Колесные, гусеничные и шагающие роботы.(Собираем роботов собственной конструкции.)
- 6.8. Решение простейших задач.(Необходимо написать программу прямолинейного движения робота называющего цвета полос над которыми он проезжает.)

6.9. Цикл, ветвление, параллельные задачи. (Разработать и собрать конструкцию дверей которые открываются перед посетителями по их просьбе. Используем датчик звука и расстояния.)

6.10. Кегельринг. (Танец в круге. Собираем робота выталкивающего банки за чёрный круг, сам робот должен оставаться в круге. Используем датчик света и ультразвуковой датчик.)

6.11. Следование по линии. (Собрать и оживить робота. Задача робота двигаться вдоль окружности по границе черного и белого цвета. Используем датчик света.)

6.12. Путешествие по комнате. (Учим робота не наткаться на предметы. Строим робота с ультразвуковым датчиком.)

Удаленное управление (управление роботом через Bluetooth).

7.1. Управление моторами через Bluetooth. (Контроллер оснащен устройством беспроводной передачи данных Bluetooth второго класса, это значит, что бесперебойная связь гарантирована на расстоянии до 10 м.)

7.2. Передача цифровой информации. (Соединить можно как два контроллера между собой, так и контроллер с компьютером. Обмен информацией делится на 4 составляющие: установка соединения, передача данных, прием данных и завершение соединения. Bluetooth-устройство, которое инициирует подключение, называется ведущим (master). Устройство которое принимает подключение называется ведомым (slave). К одному мастеру можно подключить до 3 ведомых NXT.)

8. Игры роботов. (Играем в футбол и баскетбол. Собираем робота с ударным механизмом отбивающим мяч. Экспериментируем с установкой механизма на роботе.)

9. Состязание роботов.

9.1. Сумо (Выталкиваем соперника за круг)

9.2. Перетягиваем канат.

9.3. Кегельринг. (Выталкиваем банки)

9.4. Следование по линии. Зачеты.



## Содержание программы второго года обучения

1. Инструктаж по ТБ.( Правила поведения на занятиях, правила безопасной работы с конструктором.)
2. Повторение. Основные понятия.
3. Основы управления роботом. ( Эффективные конструкторские и программные решения классических задач). Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, программы.
  - 3.1. Релейный регулятор. (Одной из главных задач теории автоматического управления является управление с помощью обратной связи. В таких задачах выделяют 4 компонента: объект управления, цель управления, список измеряемых переменных и список управляющих переменных. И ещё один важный компонент- регулятор- устройство вырабатывающее входные величины, необходимые для достижения заданной цели. Для осуществления автоматического регулирования к объекту подключается регулятор. Под регулятором будем понимать устройство, которое с помощью датчика измеряет регулируемую величину и вырабатывает воздействие на объект.)
  - 3.2. Пропорциональный регулятор. (Пропорциональный регулятор-это устройство оказывающее управляющее воздействие на объект пропорционально его отклонению от заданного состояния.)
  - 3.3. Траектория с перекрестками. (Собираем робота с двумя датчиками света, алгоритм будет записан с использованием блоков «Жди темнее» и «Жди светлее»)
  - 3.4. Пересеченная местность. (Собираем робота исследователя с датчиком освещенности который следует установить на длинной балке примерно на 10см впереди робота, что даст возможность удержаться на поверхности стола в самых сложных положениях.)

- 3.5. Обход лабиринта . (Собираем робота выбирающегося из лабиринта, поскольку приходится иметь дело с замкнутым пространством робот должен быть не быстрый и выполнять три вида точных перемещений : проезд одной клетке вперед, поворот на право на 90 градусов, поворот на лево на 90 градусов.)
- 3.6. Робот барабанщик. (Собираем одномоторного робота, барабанщика с двумя палочками и робота который запоминает ритм предложенного человеком.)
4. Трехмерное моделирование.
  - 4.1. Проекция и трехмерное изображение.
  - 4.2. Создание трехмерных моделей .(Проект парк моей мечты .Конкурс)
  - 4.3. Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различного уровня.
5. Программирование и робототехника.
  - 5.1. Траектория с перекрестками. (Задача просто решается с использованием двух датчиков освещенности, один из датчиков будет обеспечивать движение по линии, а второй поможет отслеживать цвет квадрата, на котором находится робот. Особенность робота в том, что оба датчика находятся с одной стороны от линии.)
  - 5.2. Робот выбирающийся из лабиринта. ( Правило правой руки.)
  - 5.3. Шестиногий шагающий манёвренный робот. ( Шестиногий робот отличается способностью к повороту. Его движение основано на трех постоянных точках опоры. Перед стартом следует убедиться, что ноги робота с правой и левой стороны ориентированы в противофазе. Собираем робота. Гонки шагающих роботов .)
  - 5.4. Пересеченная местность.(Защита от застреваний. Не увидев препятствие робот может застрять и будет пытаться продолжить движение вперед, но движение не может быть бесконечным. Что же делать? Нужно отъехать назад и развернуться, поможет в этом

«сторожевой таймер». Такие устройства применяются в микроконтроллерах и защищают их от зависаний.)

6. Альтернативные среды программирования.(Программирование в Robolab 2.9-многофункциональная графическая среда программирования. Предлагается 3 уровня работы: администратор, программист, исследователь. Первый режим позволяет настраивать контроллер на работу со средой, второй режим позволяет создавать программы и загружать их в микроконтроллер, третий режим позволяет осуществлять запись данных поступающих с датчиков.)

6.1. Структура программы. Команды управления движением. (Программа в Robolab похожа на блок- схему, положенную на левый бок. Она читается слева направо, хотя блоки можно располагать как угодно. Блоки команд находятся в окне палитра команд. Они связываются между собой проводами, а также управляются инструментами, находящимися в меню палитра инструментов.)

6.2. Работа с датчиками.( Команды ожидания показаний датчика)

6.3. Ветвление и циклы. ( Во всех ветвлениях значение одной величины сравнивается со значением другой. На пиктограмме указывается, какое условие соответствует верхней ветви, а какое- нижней. Каждое ветвление строго должно сходиться в одну развилку. Можно выделить следующие виды циклов: бесконечный цикл, цикл с заданным числом повторений, и цикл с предусловием.)

6.4. Подпрограммы. (Для сокращения размера программы за счет повторяемых кусков кода их можно заключать в подпрограммы. Всего допустимо использование восьми программ с номерами от 0 до 7.)

7. Состязание роботов.

7.1. Сумо/перетягивание каната.

7.2. Кегельринг. ( Танец в круге)

7.3. Следование по линии. ( Робот едет по линии)

7.4. Лабиринт. (Движение вдоль стены.)

## 6. Методическое обеспечение программы

Учебно-методический комплект к образовательной программе  
«Робототехника и Lego-конструирование» первого года обучения

№	Раздел	Форма занятия	Используемые материалы	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1	Инструктаж	Лекция	Компьютерная база СОЦДИУТТ	Объяснительно иллюстрационный	Опрос
2	Введение	Лекция	Конструкторы для демонстрации		Опрос
3	Основы конструирования	Лекция, беседа, практикум	Конструкторы NXT9697(EV3) поля	Объяснительно иллюстрационный исследовательский	Практическое занятие, зачет
4	Моторные механизмы	Лекция, беседа, практикум	Конструктор, поля		Практическое задание, состязание роботов.
5	Трехмерное моделирование	Лекция, практикум	ПО: Ldraw, Lego, digital, designer		Зачет
6	Введение в робототехнику	Лекция, практикум	Конструкторы NXT9797, EV3, П.О; LegoMindstormsNXT Edu; ev3, поля		Практическое задание, состязания роботов
7	Основы управления роботом	Лекция, индивидуальные занятия	Конструкторы NXT9797, EV3, дополнительные датчики, поля. П.О		Практическое задание, состязания роботов, зачет
8	Удаленное управление	Лекция, практикум	Конструкторы NXT9797, EV3, поля, датчики		

Учебно-методический комплект к образовательной программе  
«Робототехника и Lego-конструирование» второго года обучения

№	Раздел	Форма занятий	Используемые материалы	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1	Инструктаж	Лекция	Компьютерная база СОЦДЮТТ	Объяснительно иллюстрационный	Опрос
2	Повторение Основные понятия	Лекция Практикум	Конструкторы для демонстрации		
3	Основы управления роботом	Лекция, индивидуальные занятия	Компьютерная база, конструкторы 9797 поля ПО	Исследовательский	Практическое задание, соревнования роботов, зачет
4	Трёхмерное моделирование	Лекция, практикум	Компьютерная база. ПО: Ldraw, Lego Digital, Designer		Практическое задание
5	Программирование и робототехника	Лекционная беседа, индивидуальное задание	Компьютерная база, конструкторы 9797 поля, датчики. ПО		Соревнования роботов
6	Альтернативные среды программирования	Лекция практикум		Исследовательский	Практическое задание
7	Соревнования роботов	Лекция, турнир Тренировка			Соревнования роботов

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения.

Данная программа основана на творческом, импровизированном подходе со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность

увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

На занятиях объединения «Робототехника» используются в процессе обучения *дидактические игры*, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;
- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.
- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

В связи с появлением и развитием данного направления – «Робототехника» - возникла необходимость в новых **методах стимулирования** и вознаграждения творческой работы учащихся. Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие нетрадиционные игровые методы:

- соревнования
- выставки

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны ребятам, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

Приемы и методы организации занятий.

### *1 Методы организации и осуществления занятий*

#### 1. Перцептивный акцент:

а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии)

в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

а) иллюстративно - объяснительные методы;

б) репродуктивные методы;

в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;

д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

## *II Методы стимулирования и мотивации деятельности*

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

## **7. Список используемой литературы**

1. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. С.А Филиппов. СПб: Наука,2013
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms».
3. Азимов Азек. Я- робот. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо 2002г.
4. <http://www.legoeducation.info/ev3/resources/building-guides>
5. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.;
6. Робот EV3: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
7. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
8. Программное обеспечение LegoEducationEV3.

### **Литература для учащихся**

1. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
2. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
3. Гоушка В.В. Дайте мне точку опоры. – Прага: Альбатрос, 1971. – 191 с.

### **Интернет-ресурсы**

1. <http://www.nnev3.blogpost.ru>
2. <http://www.mindstorms.ru>



**8. Приложение «Календарно-тематический план»  
Календарно-тематический план первого года обучения**

Дата	№ п/п	Тема, содержание	Общее кол-во часов	Теория	Практика
5.10	1	Организационное занятие	1	1	
7.10	2	Введение. Техника безопасности	1	1	
	3	Основы конструирования	20	4	16
12.,14.10	3.1	Название и принципы крепления деталей		1	2
19.21.10	3.2	Передаточное отношение. Центр тяжести		1	2
26.,28.10	3.3	Строительство высокой башни			4
2.11	3.4	Механический манипулятор			2
4.,9.11	3.5	Волчок. Повышающая передача.		1	3
11.,16.11	3.6	Силовая крутилка. Понижающая передача		1	3
	4	Моторные механизмы	20	4	16
18,23.11	4.1	Стационарные моторы		1	2
25.,30.11	4.2	Одномоторный гонщик		1	2
2.12	4.3	Преодоление горки			2
7.,9.12	4.4	Робот -тягач		1	2
14.12	4.5	Сумотори			2
16,21,23.12	4.6	Шагающие роботы		1	6
	5	Трехмерное моделирование	10	2	8
28.30.12	5.1	Введение в виртуальное конструирование		1	2
11.01	5.2	Простейшие модели			2
13,18,20.01	5.3	Создание проектов 3 мерных моделей		1	4
	6	Введение в робототехнику	30	6	24
25,27.01	6.1	Знакомство с контроллером pxt		2	2
1.02	6.2	Одномоторная тележка			2
3.02	6.3	Встроенные программы			2
8.02	6.4	Двухмоторная тележка			2
10.15.02	6.5	Датчики		1	2
17,22.02	6.6	Среда программирования		2	2
24.02	6.7	Колесные, гусеничные, шагающие			2
1.03	6.8	Решение простейших задач			2
3.10.03	6.9	Циклы, ветвления, параллельные задачи		1	2
15.03	6.10	Кегельринг			2
17.03	6.11	Следование по линии			2
22.03	6.12	Путешествие по комнате			2
	7	Основы управления роботом	20	4	16
24,29.03	7.1	Релейный регулятор		1	3
31.03,5.04	7.2	Пропорциональный регулятор		1	3
7.12.04	7.3	Траектория с перекрестками		1	3
14.04	7.4	Пересеченная местность			2
19,21.04	7.5	Синхронное управление двигателями		1	3
26.04	7.6	Робот -барabanщик.			2
	8	Удаленное управление роботом	8	2	6
28.04 3.05	8.1	Управление роботом через Bluetooth		1	3
5,10.05	8.2	Передача цифровой информации		1	3
	9	Игры роботов.	8	2	6

12,14.05	9.1	Футбол		1	3
17.26.05	9.2	Баскетбол		1	3
	10	Состязания роботов	20	6	14
31.05	101	Сумо		2	4
2.06	102	Перетягиваем канат		1	2
7.06	103	Кегельринг		2	4
9.06	104	Следование по линии		1	4
10.06	11	Зачеты	6		6
		<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>29</b>	<b>115</b>

### Календарно-тематический план второго года обучения

Дата	№ п/п	Тема, содержание	Общее кол-во часов	Теория	Практика
5.10	1	Организационное занятие	3		3
7.10	2	Введение. Техника безопасности	3		3
12.14.19.21.26.10	3	Повторение. Основные понятия	15		15
	4	Основы управления роботом	39	8	31
28.10	4.1	Основы управления роботом	3		3
2.11	4.2	Релейный регулятор	3	1	2
4.,9.11	4.2	Пропорциональный регулятор	6	1	5
11.16.18.11	4.3	Траектория с перекрестками	9	1	8
23.11	4.4	Пересеченная местность	3	1	2
25.30.11,2.12	4.5	Обход лабиринта	9	2	7
7.9.12	4.6	Робот барабанщик	6	1	5
14.12	5	Трехмерное моделирование	3	1	2
16.21.23.12	5.1	Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различного уровня	9	3	6
	6	Программирование и робототехника	48	12	36
28.30.12 11.13.18.20.25.01	6.1	Траектория с перекрестками	21	3	18
27.01 1.,3.,02	6.2	Робот выбирающийся из лабиринта	9	3	6
8.10.15.02	6.3	Шести ногий шагающий	9	3	6
17.22.24.02	6.4	Пересеченная местность	9	3	6
	7	Альтернативные среды программирования.	32	8	24
1.3.10.03	7.1	Структура программы. Команды управления движением	8	2	6
15.17.22.03	7.2	Подпрограммы	8	2	6
24.29.31.03	7.3	Ветвления	8	2	6
5.7.12.04	7.4	Циклы	8	2	6
	8	Состязания роботов	56	10	46
14.19.23.04	8.1	Сумо. Перетягивание каната	12	2	10
26.28.04 3.5.10.12.17.05	8.2	Кегельринг	20	4	16
19.24.26.31.05	8.3	Лабиринт	12	2	10
2.7.9.06	8.4	Следование по линии	12	2	10
14.15.16.06	9	Зачет	9		9
		<b>ИТОГО:</b>	<b>216</b>	<b>40</b>	<b>176</b>

