

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 1 города Карабаша  
Челябинской области**

Принята на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 3  
от «27» августа 2020г.

Утверждаю:  
Директор МКОУ СОШ № 1  
Еремина Е. В.  
«27» августа 2020г.  
Приказ № 88 от 27.08.20



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

Возрастная категория детей: 12-15 лет

Срок реализации: 1 год (72 часа)

Автор-составитель:  
Мазавина Светлана Юлаевна  
педагог дополнительного образования

г. Карабаш, 2020г.

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа технической направленности составлена в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Приказом Минпросвещения от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Письмом МОиН РФ от 18.11.2015г. № 09-3242; Приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; Приказом Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Письмом Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»; Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р; Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». Основным содержанием данной программы являются занятия по техническому моделированию, сборке и программированию роботов.

**Направленность программы** - техническая. Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

**Общая характеристика программы.**

**Актуальность** программы заключается в том, что она направлена на формирование творческой личности, живущей в современном мире. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

На занятиях используются конструкторы наборов ресурсного набора серии LEGO MINDSTORMS EV3.

Используя персональный компьютер или ноутбук с программным обеспечением, элементы из конструктора, дети могут конструировать управляемые модели роботов. Загружая управляющую программу в специальный микрокомпьютер, и присоединяя его к модели робота, обучающиеся изучают и наблюдают функциональные возможности различных моделей роботов. Робот работает независимо от настольного компьютера, на котором была написана управляющая программа. Получая информацию от различных датчиков и обрабатывая ее, EV3 управляет работой моторов.

Итоги изученных тем подводятся созданием детьми собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов.

Программа «Робототехника» ориентирована на детей 5-9 классов. Рабочая программа рассчитана на 72 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю, согласно расписанию.

### **Новизна.**

Традиционные методы обучения часто ограничивают естественную детскую способность учиться, так как предполагают достижение заранее известного данного решения, двигаясь к нему уже определенными путями. LEGO предлагает детям проблемы, даёт им инструменты, позволяющее найти своё собственное решение. Благодаря этому обучающиеся испытывают истинное удовольствие подлинного достижения.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в учете возрастных особенностей обучающихся. Некоторые темы взаимосвязаны со школьным курсом и могут с одной стороны служить опытом, с другой стороны опираться на него.

**Цель** программы - формирование основ информационной компетентности личности, оказание помощи обучающемуся в овладении методами сбора и накопления информации, современных технологий, их осмыслением, обработкой и практическим применением через основы алгоритмизации и программирования с использованием робота LEGO Mindstorms EV3.

**Задачи программы:**

1. научить конструировать роботов на базе микропроцессора EV3;
2. формировать навыки программирования;
3. обучить умению составлять программы управления LEGO - роботами;
4. развивать творческие способности и логическое, техническое мышление;
5. развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом.

**Категория обучающихся:**

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы, 12-15 лет. На обучение по программе принимаются все желающие.

**Объем и срок освоения программы:**

Программа рассчитана на 1 год обучения, 72 часа за год.

**Форма обучения:**

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

Форма организации занятия - групповая, формы проведения занятия - беседа, практическое занятие.

Численный состав одной группы - до 15 человек

### **Отличительные особенности.**

Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Данная программа адаптирована под образовательные конструкторы LEGO MINDSTORMS EV3 и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению.

Дети обычно изучают на занятиях информатики программирование, опираясь на концепцию исполнителя – Черепаху, Робота, Чертежика и т.д. Эти исполнители позволяют ребенку освоить достаточно сложные понятия – алгоритм, цикл, ветвление, переменная. Робот, собранный из конструктора LEGO, может стать одним из таких исполнителей. Программирование робота некой стандартной и универсальной конструкции, отвечающей всем поставленным перед учащимися задачам, снижает порог вхождения в робототехнику, позволяя учителю достигать в рамках программы тех же целей, что и на традиционных занятиях информатики. По сравнению с программированием виртуального исполнителя, LEGO - робот вносит в решение задач элементы исследования и эксперимента, повышает мотивацию детей, что будет положительно оценено учителем.

### **Планируемые результаты и способы определения их результативности.**

Концепция программы «Образовательная робототехника» предполагает внедрение инноваций в дополнительное техническое образование детей.

Поэтому основными планируемыми результатами программы являются:

- развитие интереса детей к робототехнике и информатике;
- развитие навыков конструирования роботов и автоматизированных систем;

- получение опыта коллективного общения при конструировании и соревнованиях роботов

В результате обучения дети должны

**ЗНАТЬ:**

1. правила безопасной работы;
2. основные компоненты конструкторов LEGO;
3. конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
4. компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
5. виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;
6. конструктивные особенности различных роботов;
7. способы передачи программы;
8. самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
9. создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
10. создавать программы на компьютере для различных роботов;
11. корректировать программы при необходимости;
12. демонстрировать технические возможности роботов;

**УМЕТЬ:**

1. работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
2. самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий,

- самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
3. создавать действующие модели роботов на основе конструктора LEGO;
  4. создавать программы на компьютере;
  5. передавать (загружать) программы;
  6. корректировать программы при необходимости;
  7. демонстрировать технические возможности роботов

### **Способы определения результативности.**

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты детей. Основой для оценивания деятельности обучающихся являются результаты поэлементного и пооперационного анализа их продукции и деятельности по ее созданию. Оценивание уровня обученности школьников происходит по окончанию программы, после выполнения и защиты индивидуальных или групповых проектов.

### **Методы отслеживания результатов:**

- Наблюдение за детьми в процессе работы;
- Коллективные творческие работы;
- Выполнение индивидуальных творческих проектов.

Обучающимся, успешно освоившим дополнительную общеобразовательную программу и прошедшие итоговую аттестацию, могут выдаваться почетные грамоты, призы или устанавливаться другие виды поощрений. Тем самым они формируют свое портфолио, готовятся к выбору своей последующей траектории развития, формируют свою политехническую базу.

## Учебный план

№ пп	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в программу «Робототехника» Что такое робот?	2	1	1	Устный опрос
<b>Конструктор LEGO Mindstorms EV3 (16ч.)</b>					
2	Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор.	4	2	2	Устный опрос
3	Сервомотор EV3	4	2	2	Готовая модель
4	Датчики: цветовой датчик.	4	2	2	Готовая модель
5	Датчики: ультразвуковой датчик.	4	2	2	Готовая модель
<b>Программирование приводной платформы (28 часов)</b>					
6	Управление блоками: программирование модулей.	4	2	2	Устный опрос
7	Программирование: многозадачность, цикл, переключатель.	4	2	2	Устный опрос
8	Программирование: переключатель, шины данных, случайная величина.	4	2	2	Устный опрос
9	Программирование: блоки датчиков, текст, диапазон.	4	2	2	Устный опрос
10	Программирование: математический блок, скорость	4	2	2	Устный опрос



	гироскопа, сравнение.				
11	Программирование: переменные, калибровка датчика цвета.	4	2	2	Устный опрос
12	Программирование: обмен сообщениями, логика, массивы.	4	2	2	Устный опрос
Проектная деятельность (16ч).					
13	Программный проект «Tribot».	4		4	Готовая модель
14	Программный проект «Shooterbot».	4		4	Готовая модель
15	Программный проект «Color Soter».	4		4	Готовая модель
16	Программный проект «Robogator».	2		2	Готовая модель
17	Программный проект «Giro boy».	2		2	Готовая модель
Соревнования роботов (10 ч)					
18	Соревнования роботов: разработка индивидуального или группового проекта.	6	2	4	Готовая модель
19	Соревнования роботов: защита индивидуального или группового проекта.	4		4	Готовая модель
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>25</b>	<b>47</b>	

## Содержание учебного плана

**Введение (2 ч.)** Поколения роботов. История развития робототехники. Применение роботов. Развитие образовательной робототехники в Алтайском крае. Цели и задачи программы.

**Конструктор LEGO Mindstorms EV3 (16ч.)** Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор. Основные детали конструктора. Микропроцессор EV3. Сервомоторы. Датчики. Подключение сервомоторов и датчиков. Меню. Программирование. Выгрузка и загрузка.

**Программирование приводной платформы (28 часов)** Установка программного обеспечения. Системные требования. Интерфейс. Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Панель конфигурации. Пульт управления роботом. Первые простые программы. Передача и запуск программ. Тестирование робота.

**Проектная деятельность (16 ч.)** Конструирование моделей роботов. Программирование. Испытание роботов. Презентация проектов роботов. Выставка роботов.

**Соревнование роботов (10 ч.)** Решение олимпиадных задач. Подготовка, программирование и испытание роботов в соревнованиях. Участие в краевых мероприятиях, олимпиадах по робототехнике.

### Календарный учебный график.

№ пп	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	09	08	13.50-15.35	Беседа , демонстрация	2	Введение в робототехнику		Устный опрос
2	09	15	13.50-15.35	Беседа , демонстрация, практическая работа	2	Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор.		Устный опрос
		22	13.50-15.35		2			
3	09	29	13.50-15.35	Беседа , демонстрация, практическая работа	2	Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор.		Устный опрос
	10	06	13.50-15.35		2			
4	10	13	13.50-15.35	Беседа , демонстрация, практическая работа	2	Обучение программированию : движение по прямой, рулевое управление, независимое управление моторами		Устный опрос
		20	13.50-15.35		2			
5	10	27	13.50-15.35	Беседа , демонстрация, практ	2	Обучение программированию : остановит		Устный опрос
	11	03	11.00-12.35		2			

				ическа я работа		объекта, перемест ить объект.		
6	11	10 17	11.00-12.35 11.00-12.35	Беседа , демон страци я, презен тация	2 2	дополнит ельные модели программ ирования (перемен ные, датчик цвета – калибров ка).		Устный опрос
7	11 12	24 01	11.00-12.35	Беседа , демон страци я, презен тация	2 2	Программ ирование: блоки датчиков, текст, диапазон.		Устный опрос
8	12	08 15		Беседа , демон страци я, презен тация	2 2	математи ческий блок, скорость гироскоп а, сравни е.		Устный опрос
9	12	22 29		Беседа , демон страци я	2 2	Обмен сообщени ями, логика, массивы.		Устный опрос
10	01	12 19		Демон страци я  Конст руиро вание, програ ммиро вание	2 2	Программ ный проект «Tribot»		Готовая модель
11	01 02	26 02		Демон страци я, констр	2 2	Программ ный проект «Shooterb		Готовая модель

				уиров ание, програ ммиро вание		ot»		
12	02	09 16		Демон страци я, констр уиров ание, програ ммиро вание	2 2	Программ ный проект «Color Soter»		Готовая модель
13	02 03	23 02		Конст руиро вание, програ ммиро вание	2 2	Программ ный проект «Robogat or»		Готовая модель
14	03	09 16		Конст руиро вание, програ ммиро вание	2 2	Программ ный проект «Giro boy»		Готовая модель
15	03 04	23 30 06 13 20		Презе нтаци я, констр уиров ание, програ ммиро вание	2 2 2 2 2	Соревнов ания роботов: разработк а и сборка индивиду ального или группово го проекта.		Готовая модель
16	04 05	27 04 11 18 25			2 2 2 2 2	Соревнов ания роботов: защита индивиду альных или групповы х проектов		Готовая модель

## **Условия реализации программы**

**Материально-техническое обеспечение.** Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов: компьютерный класс. Оборудование компьютерного класса: рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками с установленным лицензионным программным обеспечением; рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком с установленным лицензионным программным обеспечением; наборы конструкторов роботов компании ЛЕГО; магнитно-маркерная доска; комплект учебно-методической документации: рабочая программа кружка, раздаточный материал, задания, цифровые компоненты учебно-методических комплексов (презентации). Технические средства обучения: демонстрационный комплекс, включающий в себя: интерактивную доску (или экран), мультимедиапроектор, персональный компьютер или ноутбук с установленным лицензионным программным обеспечением. Обязательно наличие локальной сети и доступа к сети Интернет.

Кабинет имеет хорошее освещение и возможность проветриваться. С целью создания оптимальных условий для формирования интереса у детей к конструированию и робототехнике, развития конструкторского мышления, была создана предметно-развивающая среда:

1. Конструктор LEGO MINDSTORM EV3 45544;
2. Ресурсные наборы LEGO MINDSTORM EV3 45560;
3. Плакаты для движения роботов;
4. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3;
5. Технические средства обучения (ТСО) - ноутбук, проектор

## **Информационные:**

1. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».

2. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by MartijnBoogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007

3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».

4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

Копосов, Д. Г. «Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов»

Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде LegoMindstorms EV3

<https://education.lego.com>

Инструкции по сборке EV3

Учебные материалы LEGO Education

## **Кадровое обеспечение программы:**

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное образование или высшее образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы. Требования к педагогам дополнительного образования и преподавателям: среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование – бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы; дополнительное профессиональное образование – профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы; При отсутствии педагогического образования – дополнительное профессиональное педагогическое образование; дополнительная

профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства. Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже чем один раз в три года.

**Методическое обеспечение программы дополнительного образования детей:**

- Копосов Д. Г. «Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов»
- Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3
- Дополнительная литература - <https://education.lego.com>
- Инструкции по сборке EV3
- Поддержка – LEGO Education
- Учебные материалы LEGO Education



## **Список литературы.**

- Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе [Электронный ресурс]: методическое пособие / А.С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 120 с.: ил. - (ИКТ в работе учителя).
- Кмец Павел. Удивительный LEGO Technic : Автомобили, роботы и другие замечательные проекты! / Павел Кмец. — Москва : Эксмо, 2019. — 284 с.
- Исогава Й. Большая книга идей Лего техник. Техника и изобретения / Йошихито Исогава; пер. с англ. О.В. Обручевой. - Москва : Эксмо, 2017 - 328с

## **Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы) к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника»**

Итоговый контроль по робототехнике реализуется в форме соревнований роботов.

Программой предусмотрен также мониторинг освоения результатов работы по таким показателям как развитие личных качеств обучающихся, развитие социально значимых качеств личности, уровень общего развития и уровень развития коммуникативных способностей.

Формами и методами отслеживания является: педагогическое наблюдение, анализ самостоятельных и творческих работ, беседы с детьми.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

**Цель контроля:** определение уровня владения универсальными учебными действиями, а также степень сформированности основных компетенций, оценивание готовности обучающихся к освоению содержания образования в самостоятельной форме через создание проектного продукта, качества подготовки обучающихся по всем основным темам общеразвивающей программы “Робототехника”.

### **Назначение КИМ**

Проведение диагностики индивидуальных достижений обучающихся.

### **Структура КИМ**

- Показатели для оценивания уровня самостоятельности и качества деятельности обучающегося.
- Шкала оценивания качества выполнения обучающимся программы и уровня освоения.
- Соревнования роботов.

### **Система оценивания итоговой работы**

Оценка работы обучающихся по принципу «низкий» уровень, «базовый» уровень, «повышенный» уровень.

## **Теоретическая подготовка ребенка**

Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)

Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям:

- Низкий уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой);
- Базовый уровень (объем усвоенных знаний составляет более 1/2);
- Повышенный уровень (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период).

Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.

## **Владение специальной терминологией**

Осмысленность и правильность использования специальной терминологии:

- Низкий уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);
- Базовый уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);
- Повышенный уровень (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)

Собеседование.

## **Практическая подготовка ребенка**

Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)

Соответствие практических умений и навыков программным требованиям

- Низкий уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);
- Базовый уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2);
- Повышенный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период).

Контрольные задания

## **Владение специальным оборудованием и оснащением**

Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения

- Низкий умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);
- Базовый (работает с оборудованием с помощью педагога);
- Повышенный (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей).

Контрольные задания

### **Творческие навыки**

Креативность в выполнении практических заданий

- Низкий (элементарный) уровень развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога);
- Базовый (выполняет в основном задания на основе образца);
- Повышенный (выполняет практические задания с элементами творчества)

Контрольные задания

### **Общеучебные умения и навыки ребенка:**

#### **Учебно-интеллектуальные умения:**

Умение подбирать и анализировать специальную литературу

Самостоятельность в подборе и анализе литературы

- низкий умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);
- базовый (работает с литературой с помощью педагога или родителей)
- повышенный (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей)

Наблюдение, анализ способов деятельности детей, их учебно-исследовательских работ

#### **Умение пользоваться компьютерными источниками информации**

Самостоятельность в пользовании компьютерными источниками информации

- Низкий умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);
- Базовый (работает с компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей)
- Повышенный (работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей)

Наблюдение, анализ способов деятельности детей, их учебно-исследовательских работ

### **Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу**

Самостоятельность в учебно-исследовательской работе

- Низкий уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при выполнении самостоятельной работы, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);
- Базовый выполнение самостоятельной работы с помощью педагога или родителей)
- Повышенный (работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей)

Наблюдение, анализ способов деятельности обучающегося, его учебно-исследовательских работ

### **Учебно-коммуникативные умения**

#### **Умение слушать и слышать педагога**

Адекватность восприятия информации, идущей от педагога

- Низкий уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения в восприятии информации, идущей от педагога, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);
- Базовый (воспринимает информацию с помощью педагога или родителей)
- повышенный (в восприятии информации, идущей от педагога, не испытывает особых трудностей)

Наблюдение, анализ способов деятельности обучающегося

**Показатели для оценивания уровня самостоятельности качества деятельности обучающегося над этапами проекта**

0 баллов не умеет выполнять самостоятельно и в соответствии с заявленным критерием

1-3 балла низкий уровень

4-7 баллов базовый уровень

8-10 баллов повышенный уровень

**Шкала перевода**

Повышенный уровень	100-60%	8-10 баллов
Базовый уровень	59-40%	4-7 баллов
Низкий уровень	39-1%	1-3 балла

## **Соревнования роботов.**

Используем наборы образовательных конструкторов Lego, программирование Lego NXT-G.

Начальный этап.

Соревнования проводятся в рамках общеобразовательной общеразвивающей программы обучения технической направленности “Робототехника” автора составителя Климовой Екатерины Владимировны согласно программе принимают участие учащиеся первого года обучения.

Особое внимание необходимо уделить месту проведению. Лучшим

вариантом помещения является место без окон с искусственным освещением, яркость которого не меняется. В том случае если такого места нет, то можно выбрать место с несолнечной стороны, или необходимо тщательно закрыть окна или огородить непосредственно само место в помещении для соревнований, где будет находиться поле переносными ширмами, или другими приспособлениями для того, чтобы прямой солнечный свет не попадал на поле, так как изменяются условия освещённости на поле в течение времени проведения турнира.

**Подготовка обучающихся.** Формируем команды по 2 человека в команде согласно возрастным ограничениям. Проводятся заезды и в финал выходят команды, занявшие три первых места.

На первом этапе подготовки соревнований с обучающимися проводится

обсуждение положения о соревнованиях. Особое внимание уделяется ограничениям, накладываемых на конструкцию. В нашей категории это размер 25\*25\*25 см., на вес ограничений нет. На этом этапе я стараюсь не показывать детям проектов предыдущих лет и видео и фотоматериалов с соревнований с целью проявления творческой способности, обучающихся по

конструкции и программе робота. В случае если времени для подготовки к соревнованиям еще достаточно, в нашем случае это примерно за месяц до дня проведения, создаем модели и программируем роботов используя идеи, которые появились у детей. Выявляем недостатки и возможность их устранения. В случае небольшого количества оставшегося времени и после этапа проверки конструкций и программ роботов по идеям ребят используем опыт предыдущих соревнований. То есть изучаем конструкции предшественников в объединении и материалов сети Интернет.

## **Определение функциональных возможностей робота.**

Определяем тактику и стратегию поведения робота, то есть цель действий. Будем ли мы выполнять все действия, то есть собрать банки в зоне В и С и довести их в зону старта-финиша или просто сбить их и разумеется сбить банку А. Но лучшей конечно является попытка выполнения всех заданий с максимальным количеством очков и с минимальным временем прохождения дистанции.

На этом этапе работы с учащимися составляем конструкцию робота, то есть определяем те части, которые должны входить в конструкцию и описываем порядок действий, которые робот должен будет совершать при составлении программы. 3 мотора (два на движение и один на выполнение операций с банками), блок Lego NXT, 2 колеса на моторы LEGO Tyre Balloon Wide Ø56 X 26 (55976) и заднее поддерживающее колесо для ременных передач (шкив) (4185) 2 штуки, и другие различные элементы (балки, оси, соединительные элементы и т.д. и т.п.) Для движения по линии в зависимости от программы резервируем датчики освещенности в количестве от 1 до 3 Для нахождения банки можно использовать датчик расстояния или датчик освещенности. Используя предыдущий опыт, мы выяснили, что для младшей категории, когда банка стоит непосредственно на поле, наиболее приемлемым вариантом является использование для определения своего местонахождения роботом датчик освещенности. Как мы его используем?

При внимательном изучении трассы для соревнований видно, что поле в месте нахождения банок А и С имеет одинаковую особенность – поворот линии на 90 градусов.

Мы ставим дополнительный датчик освещенности, который указывает нам что робот доехал до места где стоит банка и реагировать на нее. При сборке робота используем правило «Один – плохо, два – хорошо, три – еще лучше». Это правило относится к соединению не движущихся деталей, их необходимо соединить минимум 2 элементами ну а лучше тремя.

Далее составляем алгоритм действий робота.

Робот должен выехать с зоны старта-финиша следуя по линии, не обращая внимания на банки, стоящие на пути следования. В случае использования датчика расстояния для обнаружения банок необходимо либо предусмотреть расстояние до банок, либо ставить в программе следования по линии окончание на время (время определяется путем измерения движения до банки на точке А, это же делается после действий с банкой А до банки С). При использовании датчика освещенности для нахождения банок этим



условием можно пренебречь, так как робот не обращает внимания на банки. Затем робот, определив, что находится возле банки А с помощью третьего мотора и какого-то устройства (захвата) должен сместить банку со своего места из круга. Для этой банки необходимо выяснить, где будет расположено поле: на полу или на столе? Для чего это нужно? В нашей практике был случай, когда банка, сбита с места, отскочила от пола и прилетела обратно прямо перед роботом. То есть, в случае если поле находится на полу необходимо применить не большое усилие на банку только чтобы она вышла из круга. В случае нахождения поля на столе можно толкнуть банку сильно.

Необходимо разработать конструкцию захвата банок. Можно выделить несколько основных видов:

1. Захват банки сверху.
2. Захват обеих банок сразу.
3. Захват банок открывающимся захватом поочередно.

Первой

захватывается банка С. В этом случае захват должен открываться с правой стороны робота и движении робота назад и одновременном повороте направо захватывать банку В и закрываться.

Банку А можно в зависимости от конструкции захвата сместить с места просто открыв его и проехав мимо банки с поворотом на 90° по линии. Но это можно сделать, когда используется захват вариантов 1 либо 2 видов. В 3 случае робот останавливается перед банкой А, сбивает ее и затем поворачивает на линию, закрывая захват.

Следует обратить внимание что 1 и второй варианты захвата требуют очень точной настройки программы робота. В соревнованиях, в которых принимали участие ребята нашего объединения такие конструкции не занимали призовые места выше 3 И последний этап: робот захватив обе банки (в лучшем случае) должен довести их в зону старта-финиша. При этом банкам желательно находиться в вертикальном положении. Мы всегда использовали 3 вариант захвата, когда робот открыв захват перед банкой С проезжает немного вперед, чтобы конец захвата зашел за банку, поворачивает затем налево, причем очень аккуратно чтобы банки не упали, поворачивается до тех пор, пока не встанет правильно (то есть линия должна быть между колесами) на линию, ведущую к зоне старта-финиша. Затем захват закрывается и опять очень аккуратно. Причем обращаю ваше внимание на то, что нередко случаи, когда банка встает в захвате неправильно, и робот не может полностью закрыть захват и если в программе

стоит закрытие захвата на или количество оборотов или градусов движения мотора робот может здесь просто встать. Поэтому мы используем в этом месте закрытие захвата по времени на 1,5 – 2 секунды. И последним действие робота становится проезд с зону старта-финиша. На этом этапе мы использовали просто движение на максимальной скорости робота задним ходом, чтобы не терять время на разворот.