

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Боханский Дом детского творчества

РАССМОТРЕНО  
на заседании МС  
Протокол № 1  
« 31 » 08 2022 г.



Директор МБОУ БСОИ №2  
И.Е. Ростовцева  
Приказ № 37 от 31.08 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Дополнительная общеразвивающая программа составлена на основе  
авторской программы Копосова Д.Г.

Возраст детей от 6 до 16 лет с использованием оборудования  
центра «Точка роста»

Срок реализации: 1 год

Направленность: техническая

Составитель программы:

Мутина Елена Харисовна

педагог дополнительного образования

## **Пояснительная записка.**

Данная программа составлена на основе следующих *нормативно-правовых документов*:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

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

Организация образовательного процесса традиционная, уровень усвоения – базовый. На занятиях происходит овладение учащимися навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координации «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), развитие информационной культуры, учебно-познавательных и поисково-исследовательских навыков, развитие интеллекта, развитие навыков взаимодействия в группе.

***Актуальность программы*** связана с тем, что: развитие данного направления обусловлено социальным заказом общества. По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. В новостях нас ежедневно знакомят с новыми роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Это инвестиции в будущие рабочие места. Однако сейчас в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, а это серьезная проблема, тормозящая развитие экономики страны. Необходимо вернуть массовый интерес молодежи к научно-техническому творчеству. Наиболее перспективный путь в этом направлении – это робототехника, позволяющая в игровой форме знакомить детей с наукой. Данная программа востребована другими педагогами, учителями общеобразовательных школ. Автор приобрел опыт работы в освоении новых технологий, методов проведения практических работ, участия в соревнованиях, создании проектов.

В данной образовательной программе предусматривается использование базовых датчиков и двигателей, а также изучение основ программирования.

***Адресат программы.*** Программа рассчитана на обучение учащихся в возрасте от 6 до 16 лет.

***Срок освоения программы:*** 1 год обучения – 36 недель, 144 часа.

***Форма обучения:*** очная.

***Режим занятий:*** 2 раза в неделю по 2 учебных часа.

**Цель программы:** формирование первоначальных технических знаний, умений и навыков конструирования и программирования автономных мобильных роботов с помощью конструктора LEGO Mindstorms NXT 2.0 и LEGO EV3.

**Задачи программы:**

*предметные*

- познакомить с основными приемам сборки и программирования робототехнических средств, с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;

- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования мобильных роботов на базе конструктора LEGO Mindstorms NXT 2.0 и LEGO EV3 по заданным функциональным требованиям;

*метапредметные*

- способствовать развитию личностных компетенций через формирование активного творческого мышления и стимулирования познавательной активности обучающихся посредством включения их в различные виды проектной и конструкторской деятельности;

- развивать логическое мышление, пространственное воображение и интерес к робототехнике и инженерным специальностям;

- формировать регулятивные навыки у обучающихся, связанные с самостоятельностью в принятии оптимальных решений в различных ситуациях;

- формировать коммуникативные навыки, связанные с умением взаимодействовать в совместной деятельности.

**Объем программы:** 1 год обучения -144 часа.

**Содержание программы.**

1. *Инструктаж по ТБ. Введение: информатика, кибернетика, робототехника.*

Теория: Развитие наук, путь от компьютера к роботу. Знакомство с конструктором ЛЕГО. ТБ при работе с деталями. Правила сборки комплектов конструктора. ТБ при работе с компьютером.

Практика: Построение простейшей модели. Элемент соревнования.

2. *Основы конструирования.*

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

Практика: решение практических задач и принципы крепления деталей. Построение «фантастического» животного. Строительство высокой башни. Конструирование механизмов, передач и подбор и расчет передаточного отношения. Построение не моторизированного транспортного средства. Названия и принципы крепления деталей. Хватательный механизм. Принцип устойчивости конструкций. Башни. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение. Повышающая передача. Волчок. Понижающая передача. Силовая

«Крутилка». Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением. «Механическое Сумо» (используется двигатель из набора 9686). Зачет.

*3. Моторные механизмы (используем двигатель постоянного тока из набора 9686, не серводвигатель).*

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

Практика: Конструирование механизмов и роботов. Стационарные моторные механизмы. Одномоторный гонщик. Преодоление горки. Робот-тягач. Сумотори. Шагающие роботы. Маятник Капицы. Зачет

*4. Трехмерное моделирование.*

Теория: Знакомство с трехмерным моделированием. Зубчатая передача

Практика: Создание трехмерных моделей конструкций из Lego. Введение в виртуальное конструирование. Построение зубчатой передачи. Построение простейших моделей.

*5. Введение в робототехнику.*

Теория: Знакомство с контроллером NXT, RCX и EV3. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

Практика: Конструирование и программирование моделей. Знакомство с контроллером NXT, RCX, EV3. Одномоторная тележка. Встроенные программы. Двухмоторная тележка. Датчики. Среда программирования. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи. Виды соревнований: Кегельринг. Следование по линии. Путешествие по комнате.

*6. Основы управления роботом.*

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

Практика: Конструирование, программирование и тестирование моделей. Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Защита от застреваний. Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта. Анализ показаний разнородных датчиков. Синхронное управление двигателями. Робот-барabanщик.

*7. Удаленное управление.*

Теория: Управление роботом через bluetooth.

Практика: Программирование моделей. Передача числовой информации. Кодирование при передаче. Управление моторами через bluetooth. Устойчивая передача данных.

*8. Игры роботов.*

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

Практика: Проведение игр. «Царь горы». Управляемый футбол роботов.

Теннис. Другие виды спортивных игр роботов.

#### *9. Состязания роботов.*

Теория: Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Регулярные поездки. Использование микроконтроллеров NXT, RCX, EV3.

Практика: Проведение состязаний. Поездки на соревнования роботов различных уровней. Сумо. Перетягивание каната. Кегельринг. Кегельринг-квадро. Следование по линии – траектория, траектория с инверсными участками. Слалом. Лабиринт. Другие спортивные игры.

#### *10. Творческие проекты.*

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

Практика: Работа с проектами. Роботы-помощники человека. Свободные темы.

### **Планируемые результаты.**

По итогам реализации программы «Робототехника» ожидаются следующие результаты.

#### ***Предметные:***

*обучающиеся будут знать:*

- основные принципы конструирования мобильных роботов;
- назначение и принципы работы центрального управляющего блока;
- назначение и принципы работы датчиков;
- основы разработки алгоритмов для автономных мобильных роботов;
- основы разработки программ для мобильных роботов в автономном режиме и в среде визуального программирования NXT-G, RXT, EV3;
- следующие термины: «моделирование», «программирование», «алгоритм», «механизм», и использовать их в речи.

*обучающиеся будут уметь:*

- осуществлять сборку конструкций роботов с заданными функциональными особенностями;
- создавать алгоритмы и программы для роботов;
- осуществлять оптимизацию созданных конструкций, алгоритмов и программ.

#### ***Метапредметные:***

*обучающиеся будут обладать:*

- коммуникативными навыками, уметь аргументировать свой выбор, свою точку зрения, работать в коллективе, команде, выстраивать взаимоотношения;
- регулятивными навыками, уметь самостоятельно принимать оптимальные решения в различных ситуациях, анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;
- умением применять методы программирования к решению задач из других областей знания.

#### ***Личностные:***

*обучающиеся будут обладать:*

- логическим мышлением, пространственным воображением и интересом к робототехнике;
- умением самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

### Учебный план

№	Разделы программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ. Введение: информатика, кибернетика, робототехника	1	1	2
2	Основы конструирования	4	8	12
3	Моторные механизмы	4	10	14
4	Трёхмерное моделирование	1	5	6
5	Введение в робототехнику	10	30	40
6	Основы управления роботом	6	12	18
7	Удаленное управление	2	6	8
8	Игры роботов	2	6	8
9	Состязания роботов	8	16	24
10	Творческие проекты	2	10	12
	<b>Всего:</b>	<b>40</b>	<b>104</b>	<b>144</b>

### Календарный учебный график

Раздел, месяц	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май
Раздел 1	2ч								
Раздел 2	16ч								
Раздел 3		26ч							
Раздел 4			26ч						
Раздел 5				26ч					
Раздел 6					26ч				
Раздел 7						24ч			
Раздел 8							28ч		
Раздел 9								26ч	16ч

Раздел 10									
Промежуточная аттестация				Тестирование.					Тестирование.
Всего	18ч	26ч	26ч	26ч	26ч	24ч	28ч	26ч	16ч

### **Оценочные материалы.**

Целью текущего и итогового контроля является выявление уровня развития способностей и личностных качеств учащегося и их соответствие ожидаемым результатам.

В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

По окончании года проводится зачет.

Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях, фестивалях, конкурсах и состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

Основные из таких мероприятий – Районный фестиваль робототехники, который проводится в феврале уже много лет, где учащиеся представляют свои творческие проекты и защищают их, участвуют в спортивных робо-состязаниях. Победители фестиваля направляются на региональные конкурсы: «РобоВесна», RoboSib и другие.

### **Методические материалы к дополнительной общеразвивающей программе**

Обучение носит практико-ориентированный характер, направлено на формирование мотивации к изучаемому материалу и желание использовать полученные знания в повседневности. В процессе работы большое внимание уделяется развитию у учащихся навыков самостоятельной работы, умениям планировать и оценивать свою деятельность, творческого решения поставленных задач.

Для включения ребенка в процесс обучения, развития навыков общения, развития самостоятельного творческого мышления в организации занятий используются различные формы и методы совместной деятельности:

- методы сопоставления, сравнения, нахождение связей, общностей, различий. Помогают ребенку учиться анализировать, находить новые способы решения практических задач.

- метод коллективных и индивидуально-групповых работ. Помогает участвовать в совместной деятельности, позволяет оценить себя, сопоставить свой результат с результатом товарищей для поиска более эффективных способов решения задач.

- методы поощрения, создание ситуации успеха, демонстрация творческого решения поставленной задачи.

В процессе формирования групп для прохождения образовательной программы и команд в группе для более эффективной организации учебных занятий следует учитывать:

- уровень подготовленности по общеобразовательным предметам таким, как математика, физика и информатика;
- уровень и характер навыков общения учащегося с окружающими;
- доминирующий интерес к конструированию или программированию;
- каждой команде необходимо предоставить по одному набору конструктора;
- рекомендуемый максимальный состав команды – 2-3 человека.

Уровень учащихся предполагает начальный опыт работы с конструкторами LEGO. В процессе преподавания программы «Робототехника» целесообразно использовать метод проектов и элементы рефлексии. Учащиеся должны осознанно изучать курс с целью выполнения самостоятельно поставленных перед ними задач. В конце каждого занятия учащиеся должны делиться друг с другом своими достижениями.

Учащиеся, имеющие собственные конструкторы, могут выполнять задания в домашних условиях по заранее оговоренным сценариям.

#### **Условия реализации программы.**

1. Готовность педагога к постоянному самообразованию, повышению своей профессиональной компетентности в области высоких технологий, развитие информационной культуры учителя, готового решать новые педагогические задачи. Прохождение курсов повышения квалификации в различной форме (очная и дистанционная).
2. Развитая учебно-методическая база учреждения (наличие современных компьютерных классов, АРМ учителя предметника, наличие достаточного количества конструкторов, ПО к ним, полей для соревнований, выхода в Интернет, наличие интерактивных средств обучения)
3. Востребованность данного курса педагогами школы, района активно внедряющих данное направление в образовательное пространство школ.
4. Выступление педагога по обобщению опыта на семинарах, видеоконференциях различного уровня.

#### **Материально-технические условия:**

Наличие наборов: Конструктор Lego Education Division, наборы 9686 или 9687 «Технология и физика»; LEGO Mindstorms NXT 2.0 Ресурсный набор LEGO Mindstorms №9697 или 9687; Программное обеспечение Mindstorms NXT 2.0; виртуальная программа LEGO Digital Designer для конструирования.

#### **Список литературы.**

1. Книжечки-инструкции к наборам конструкторов.
2. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 286 с.



3. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г.Копосов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 87 с.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2013г.

Комплект методических материалов «Перворобот».

1. <http://lego.rkc-74.ru/>
2. <http://9151394.ru/?fuseaction=proj.lego>
3. <http://9151394.ru/index.php?fuseaction=konkurs.konkurs>
4. <http://www.lego.com/education/>
5. <http://www.wroboto.org/>
6. <http://www.roboclub.ru/>
7. <http://robosport.ru/>
8. <http://www.prorobot.ru/>
9. <http://stary-melnik.ru>

### Календарный учебно-тематический план.

№		Тема урока	Кол-во часов	Дата		Форма контроля	Примечание
п/п	урока по теме			план	факт		
<b>Введение: информатика, кибернетика, робототехника. Инструктаж по ТБ. (2ч.)</b>							
1	1	Инструктаж по ТБ. Путь от компьютера к роботу.	1			-	
2	2	Знакомство с различными видами конструкторов.	1			-	
<b>Основы конструирования. (12ч.)</b>							
3	1	Названия и принципы крепления деталей.	1			опрос	
4	2	Простейшие механизмы. Хватательный механизм.	1			просмотр	
5	3	Принцип устойчивости конструкции. Строительство высокой башни.	1			показ модели	
6	4	Конструирование общего объекта «Небоскреб».	1			-	
7	5	Виды механических передач.	1			опрос	
8	6	Зубчатая и ременная передачи.	1			просмотр	
9	7	Передаточное отношение.	1			-	
10	8	Повышающая передача. Волчок.	1			соревнование	
11	9	Понижающая передача. «Силовая крутилка».	1			соревнование	
12	10	Редуктор.	1			просмотр	
13	11	Изучение правил и построение модели для соревнования «Механическое сумо».	1			просмотр	
14	12	Зачет по конструированию.	1			соревнование	
<b>Моторные механизмы. (14ч.)</b>							
15	1	Стационарные моторные	1			просмотр	

		механизмы. Вентилятор.				
16	2	Механический молоток.	1			просмотр
17	3	Одномоторный гонщик (одноприводный).	1			соревнование
18	4	Двухмоторный гонщик (с двумя приводами).	1			соревнование
19-20	5-6	Преодоление горки	2			соревнование
21-22	7-8	Робот-тягач.	2			соревнование
23-24	9-10	Инерционная машина.	2			соревнование
25-26	11-12	Шагающие роботы.	2			соревнование
27-28	13-14	Маятник Капицы.	2			соревнование
<b>Трехмерное моделирование. (6ч.)</b>						
29	1	Введение в виртуальное конструирование.	1			просмотр
30	2	Построение виртуальной зубчатой передачи.	1			просмотр
31-34	3-6	Построение простейших виртуальных моделей.	4			просмотр
<b>Введение в робототехнику. (40ч.)</b>						
35	1	Архитектура NXT (RCX или EV3).	1			-
36	2	Встроенные программы.	1			-
37	3	Графический интерфейс пользователя. Среда программирования.	1			опрос
38-39	4-5	Одномоторная тележка.	2			просмотр
40-41	6-7	Двухмоторная тележка.	2			просмотр
42	8	Датчик касания.	1			просмотр
43	9	Датчик звука.	1			просмотр
44	10	Датчик освещенности.	1			просмотр
45	11	Ультразвуковой датчик.	1			просмотр
46-47	12-13	Среда программирования: ветвление.	2			опрос
48-49	14-15	Среда программирования: цикл.	2			опрос
50-51	16-17	Управление тележками с помощью программы.	2			соревнование
52-53	18-19	Решение простейших транспортных задач.	2			соревнование
54-55	20-21	Колесные и гусеничные роботы	2			соревнование
56-59	22-25	Шагающие роботы.	4			соревнование
60	26	Виды соревнований роботов, положения и регламент.	1			соревнование
61-64	27-30	Робот для кегельринга.	4			соревнование
65-68	31-34	Робот для траектории (следование по линии).	4			соревнование
69-74	35-40	Путешествие по комнате.	6			соревнование
<b>Основы управления роботом. (18ч.)</b>						
75-76	1-2	Релейный регулятор.	2			опрос
77-78	3-4	Пропорциональный регулятор.	2			опрос
79-80	5-6	Защита от застреваний.	2			опрос
81-84	7-10	Траектория с перекрестками. Пересеченная местность.	4			соревнование

85-88	11-14	Обход лабиринта.	4			соревнование	
89	15	Анализ показаний разнородных датчиков.	1			опрос	
90-91	16-17	Робот –барabanщик.	2			защита	
92	18	Синхронное управление двигателями.	1			опрос	
<b>Удаленное управление. (8ч.)</b>							
93-95	1-3	Передача числовой информации.	3			опрос	
96-98	4-6	Кодирование при передаче.	3			опрос	
99	7	Управление моторами через Bluetooth.	1			соревнование	
100	8	Устойчивая передача данных.	1			опрос	
<b>Игры роботов. (8ч.)</b>							
101-102	1-2	«Царь горы»	2			Игра на победу	
103-104	3-4	Управляемый футбол.	2			Игра на победу	
105-106	5-6	Теннис	2			Игра на победу	
107-108	7-8	Баскетбол	2			Игра на победу	
<b>Состязание роботов. (24ч.)</b>							
109-110	1-2	Сумо.	2			соревнование	
111-112	3-4	Перетягивание каната.	2			соревнование	
113-118	5-10	Кегельринг. Кегельринг-квадро.	6			соревнование	
119-124	11-16	Следование по линии. Инверсная прямая, инверсный гладкий поворот, инверсный перекресток.	6			соревнование	
125-126	17-18	Слалом.	2			соревнование	
127-130	19-22	Лабиринт.	4			соревнование	
131-132	23-24	Боулинг.	2			соревнование	
<b>Творческие проекты. (12ч.)</b>							
133-136	1-4	Роботы-помощники человека.	4			просмотр	
137-142	5-10	Творческие проекты на свободную тему.	6			просмотр	
143-144	11-12	Защита проектов.	2			Робот в действии	
<b>ИТОГО</b>			144				