

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА»  
КРАСНОСЛОБОДСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ  
МОРДОВИЯ

РЕКОМЕНДОВАНО  
Педагогическим советом  
МБУ ДО «Дом детского творчества»  
Протокол № \_1\_  
от «\_25\_» \_августа\_ 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
МБУ ДО «Дом детского  
творчества»  
\_\_\_\_\_Г.Н.Комова.  
«\_»\_\_\_\_\_2022 г.

**Дополнительная общеобразовательная(общеразвивающая)  
программа  
«Робототехника»**

Направленность: техническая  
Уровень программы: базовый  
Возраст обучающихся: 7-18 лет  
Срок реализации программы: 1 года  
Форма обучения: очная  
Язык обучения: русский

Автор-составитель:  
Шипелкин Александр Анатольевич,  
педагог дополнительного образования

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Робототехника – это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов – роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серий LEGO Mindstorms и RoboBots №1. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используются специальные языки программирования.

Образовательная программа по робототехнике – это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий ученики научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении детей будут предоставлены Лего-конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучаемый может запрограммировать робота на выполнение определенных функций. Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний.

Образовательная программа по робототехнике научно-технической направленности, т.к. 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.

### **Актуальность.**

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нано технологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

Работа с образовательными конструкторами LEGO и RoboBots позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют учащимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. Изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

### **Педагогическая целесообразность.**

В педагогической целесообразности этой темы не приходится сомневаться, т.к. дети научатся объединять реальный мир с виртуальным, процессе конструирования и программирования. Кроме этого, дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

В основе предлагаемой программы лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

### **Новизна.**

Новизна данной программы определяется гибкостью по отношению к платформам реализуемых робототехнических устройств. Практически все программы дополнительного и профессионального образования ориентированы на одну платформу. Это обусловлено в равной степени финансовыми, временными, кадровыми и программными ограничениями (в каждом случае в своем соотношении).

Данная программа позволяет построить интегрированный курс, сопряженный со смежными направлениями, напрямую выводящий на свободное манипулирование конструкционными и электронными компонентами. Встраиваясь в единую линию, заданную целью

проектирования, компоненты приобретают технологический характер, фактически становятся конструктором, позволяющим иметь больше степеней свободы творчества.

### **Отличительные особенности программы.**

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмами "LEGO" и «RoboRobo» для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms ev3, Roborobo №1 как инструмента для обучения учащихся конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров 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, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы, колеблется от 8 до 17 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

**Цель:** развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования.

#### **Задачи:**

##### **Обучающие:**

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

##### **Воспитывающие:**

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе.

##### **Развивающие:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Темы	Всего	Теория	Практика
1.	Введение в робототехнику	2	2	0
<b>2.</b>	<b>ROBOROBO №1</b>	<b>106</b>	<b>18</b>	<b>88</b>
	Знакомство с набором ROBOROBO №1	4	1	3
	Знакомство со средой программирования Roic	6	1	5
	Программирование моторов	12	2	10
	Датчика касания	12	2	10
	Программирование циклов	12	2	10
	Программирование ветвлений	12	2	10
	Программирование датчика освещённости	12	2	10
	Подготовка к соревнованиям	24	4	20
	Подготовка проектов	12	2	10
<b>3.</b>	<b>Legو Mindstorms EV3</b>	<b>108</b>	<b>22</b>	<b>86</b>
	Знакомство с набором Lego	4	2	2
	Знакомство со средой программирования NXT 2.0, EV3	6	4	2
	Программирование моторов	12	2	10
	Программирование экрана и звуков	12	2	10
	Датчик касания	6	1	5
	Знакомимся с простыми циклами	6	1	5
	Датчик расстояния	6	1	5
	Датчик освещённости и цвета	6	1	5
	Ветвление в программе	6	1	5
	Подпрограммы в Lego	6	1	5
	Вычисления в среде программирования	6	2	4
	Подготовка к соревнованиям	24	4	20
<b>4.</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
	<b>Итого:</b>	<b>216</b>	<b>44</b>	<b>172</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **ROBOROBO №1 - 108 ч.**

#### Введение – 6 ч.

Виды робототехники. История робототехники. Классы роботов. Роботы которые нас окружают. Законы робототехники.

Знакомство с комплектом ROBOROBO №1. Основные элементы комплекта. Сборка простого робота. Особенности соединения деталей и подключения шлейфов.

#### Робот-дерево – 6 ч.

Сборка робота по инструкции. Среда программирования робота Rogic. Особенности интерфейса. Блоки включения и выключения светодиодов, зуммера.

#### Робот-самолёт – 6 ч.

Сборка робота по инструкции. Особенности программирования мотора. Скорость вращения и направление вращения. Совместная работа блоков.

#### Робот-автогонщик – 6 ч.

Сборка робота по инструкции. Управление моторами. Повороты. Движение по заданной траектории.

#### Управляемый робот – 12 ч.

Сборка робота по инструкции. Блок While. Блок Contact S/W.

#### Робот клавиатура – 6 ч.

Сборка робота по инструкции. Блок Random.

#### Бамперный робот – 12 ч.

Сборка робота по инструкции. Программирование ветвлений. Блок IF ELSE.

#### Распознающий робот – 18 ч.

Сборка робота по инструкции. Блок IR Sensor. Как робот видит? Обнаружение препятствий. Движение по линии.

#### Робот Кик-борд – 12 ч.

Сборка робота по инструкции. Управление роботом с помощью IR излучателя.

#### Творческий проект – 24 ч.

Робот воин. Конструирование и программирование робота для соревнований: «Сумо», Гонки по линии.

### **Lego Mindstorms EV3 – 108 ч**

#### Знакомство с набором Lego – 6 ч.

Особенности конструктора. Датчики и моторы. Демонстрация возможностей. Способы крепления деталей.

#### Робот «Tracker3r» - 18 ч.

Конструирование робота по схеме. Изучение среды программирования. Линейные алгоритмы. Малый и большие моторы.

#### Робот «R3ptar» - 18 ч.

Сборка по схеме. Принцип работы инфракрасного датчика и датчика расстояния.

#### Робот «Spik3r» - 18 ч.

Сборка по схеме. Датчик цвета и гироскоп. Распознавание цветов. Уровень освещённости.

Робот «Ev3rstorm» - 24 ч.

Сборка по схеме. Блок цикл. Выход из цикла по условию. Счётчик.

Робот «Gripp3r» - 24 ч.

Сборка по схеме. Блок ветвление. Использование переключателя.

## **КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК НА 2020-2021 УЧЕБНЫЙ ГОД**

Годовой календарный учебный график учитывает в полном объеме возрастные психофизические особенности обучающихся и отвечает требованиям охраны их жизни и здоровья.

-количество учебных недель - 36;

-количество учебных дней - 216;

-дата начала и окончания учебного периода - 01.09.2022 г. по 31.05.2023 г.

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Темы	Кол- во часов	Дата	
			Планир уемая	Фактиче ская
1.	Инструктаж по ТБ. Знакомство с комплектом RoboRobo №1	3		
2.	Сборка (разборка) простого робота	3		
3.	Сборка «Робот-дерево»	3		
4.	Знакомство с программой Rogic	3		
5.	Программирование «Робот-дерево». Разборка.	3		
6.	Сборка «Робот-самолёт»	3		
7.	Программирование «Робот-самолёт».	3		
8.	Программирование «Робот-самолёт». Разборка	3		
9.	Сборка «Робот-автогонщик».	3		
10.	Программирование моторов. Повороты	3		
11.	Сборка «Управляемый робот»	3		
12.	Программирование условий SW Kontakt	3		
13.	Программирование условий. Кнопки управления	3		
14.	Творческий проект.	3		
15.	Творческий проект.	3		
16.	Сборка. Робот-клавиатура	3		
17.	Сборка. Робот-клавиатура	3		
18.	Сборка. Робот-клавиатура	3		
19.	Программирование. Знакомство с функцией Random	3		
20.	Сборка «Бамперный робот»	3		
21.	Программирование ветвлений	3		
22.	Программирование условий	3		
23.	Бамперный робот. Выход из лабиринта	3		
24.	Сборка. Распознающий робот	3		
25.	ИК – датчики	3		
26.	Движение по линии	3		
27.	Сборка. Робот Кик-борд	3		
28.	Программирование циклов	3		
29.	ИК – управление	3		
30.	Движение вдоль стены	3		
31.	Робот Кик-борд программирование	3		
32.	Творческий проект	3		
33.	Творческий проект	3		
34.	Творческий проект	3		
35.	Творческий проект	3		
36.	Творческий проект	3		
37.	Инструктаж по ТБ. Знакомимся с набором Lego Mindstorms EV3.	3		

38.	Сборка первого робота	3		
39.	Программирование робота EV3	3		
40.	Изучение среды программирования MINDSTORMS	3		
41.	Сборка по инструкции. Робот "Tracker3r"	3		
42.	Сборка по инструкции. Робот "Tracker3r"	3		
43.	Сборка по инструкции. Робот "Tracker3r"	3		
44.	Программирование "Tracker3r"	3		
45.	Программирование "Tracker3r"	3		
46.	Программирование "Tracker3r"	3		
47.	Конструирование робота "R3PTAR"	3		
48.	Конструирование робота "R3PTAR"	3		
49.	Конструирование робота "R3PTAR"	3		
50.	Программирование "R3PTAR"	3		
51.	Программирование "R3PTAR"	3		
52.	Программирование "R3PTAR"	3		
53.	Конструирование робота "SPIK3R"	3		
54.	Конструирование робота "SPIK3R"	3		
55.	Конструирование робота "SPIK3R"	3		
56.	Программирование "SPIK3R"	3		
57.	Программирование "SPIK3R"	3		
58.	Программирование "SPIK3R"	3		
59.	Конструирование робота "EV3RSTORM"	3		
60.	Конструирование робота "EV3RSTORM"	3		
61.	Конструирование робота "EV3RSTORM"	3		
62.	Программирование "EV3RSTORM"	3		
63.	Программирование "EV3RSTORM"	3		
64.	Программирование "EV3RSTORM"	3		
65.	Творческий проект	3		
66.	Творческий проект	3		
67.	Творческий проект	3		
68.	Творческий проект	3		
69.	Творческий проект	3		
70.	Творческий проект	3		
71.	Творческий проект	3		
72.	Творческий проект	3		

## **ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ.**

По окончании курса обучения учащиеся должны

**ЗНАТЬ:**

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

**УМЕТЬ:**

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

Ожидаемые результаты программы дополнительного образования и способы определения их результативности заключаются в следующем:

- результаты работ учеников будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике;
- фото и видео материалы по результатам работ учеников будут размещаться на сайте программы дополнительного образования;
- фото и видео материалы по результатам работ учеников будут представлены для участия на фестивалях и олимпиадах разного уровня;

### **Механизм отслеживания результатов.**

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- олимпиады;
- соревнования;
- фестивали;
- учебно-исследовательские конференции;
- отчеты о проделанной работе в местной прессе;
- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте программы дополнительного образования.

## Формы обучения

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, 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 так же 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 (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.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные;
- групповые;
- индивидуальные.

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение и порицание.

### **Основные направления деятельности.**

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучаемых;
- объявляется тема занятий;
- теоретический материал преподаватель дает обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании;
- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучаемых.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- преподаватель показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее преподаватель показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;
- преподаватель отдает обучаемым, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме;
- далее обучаемые самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;
- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

### **Формы подведения итогов**

Формы подведения итогов реализации программы зависят от сложности изучаемой темы и индивидуального уровня развития учащегося: творческие работы, самостоятельные работы репродуктивного характера, занятия на повторение и обобщение (после прохождения основных разделов программы), работа обучающихся над творческими проектами. Систематическое наблюдение за детьми в течение всего времени реализации программы, включающее: результативность самостоятельной деятельности, активность, творческий подход к выполнению заданий, степень самостоятельности в их решениях и выполнении, уровень усвоения знаний, умений и навыков, предусмотренных соответствующим разделом программы. Публичные защиты творческих проектов и исследований.

Контроль за знаниями обучающихся осуществляется в форме педагогического наблюдения и устной оценки педагогом промежуточных и конечных результатов работы детей. Основной формой определения результативности обучения является участие детей в конкурсах творческих проектов разного уровня, а участие в соревнованиях по робототехнике.

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### **Материально-техническое обеспечение программы.**

Ноутбуки. Комплекты роботов RoboRobo и Lego MINDSTORMS:  
программный продукт – по количеству компьютеров в классе;

### **Методическое обеспечение программы.**

В процессе реализации программы используются следующие **формы учебной работы** - фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа), групповые (соревнования), индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

**Методы обучения** в процессе обучения (объяснительно-иллюстративный; репродуктивный; частично-поисковый).

Формы подведения итогов

Контрольные занятия – для отслеживания результатов освоения тематического блока. Соревнования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИИ

1. Д.Г.Копосов «Первый шаг в робототехнику» Москва. БИНОМ. 2012г. -286с.
3. Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехники. – М., 2005г. – 125с.
4. А.Ф.Крайнев. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007г. – 173с.
6. Юрьевич Е.В. Мехатроника. Основы Робототехники. – СПб. : БВХ-Петербург, 2010.-368с

### Веб-ресурсы:

1. Люди. Идеи. Технологии [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.membrana.ru>.
2. Ежедневник цифровых технологий. О роботах на русском языке [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.3dnews.ru>.
3. Роботы и робототехника. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.allrobots.ru>
4. Железный Феликс. Домашнее роботостроение. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.ironfelix.ru>
5. Практическая робототехника. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб.
6. Портал Robot.Ru Робототехника [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.robot.ru>.

### Литература, рекомендуемая для учащихся

1. Майкл Предко. 123 эксперимента по робототехнике.
2. Робототехника для детей и родителей. – СПб. : Наука 2010. – 195с
3. Злаказов А.С. Уроки Лего- конструирования в школе: методическое пособие