

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Дом творчества»

ПРИНЯТО  
Методическим советом  
МБУ ДО «Дом творчества»  
№ 1 от « 28 » августа 2023г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«КОНСТРУИРОВАНИЕ И РОБОТОТЕХНИКА»

Возраст обучающихся: 8-14 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Составитель – Хмелева Е.С.,  
педагог дополнительного образования

с. Боград, 2023

## **Раздел I. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Конструирование и робототехника» разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года, N 273-ФЗ;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 N 61573);
- Приказ Министерства просвещения России от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Российское образование определяет цели общего образования, направленные не только на усвоение обучающимися определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей. Необходимость полного цикла образования в школьном возрасте обусловлена новыми требованиями к образованности человека, в полной мере заявившими о себе на рубеже веков. Современный образовательный процесс должен быть направлен не только на передачу определенных знаний, умений и навыков, но и на разноплановое развитие ребенка, раскрытие его творческих возможностей, способностей, таких качеств личности как инициативность, самостоятельность, фантазия, самобытность, то есть всего того, что относится к индивидуальности человека. С этой целью, возникает необходимость дополнительного образования, которое было и остается одним из определяющих факторов развития склонностей, способностей и интересов человека, его социального и профессионального самоопределения.

**Актуальность программы** определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом.

Программа «Конструирование и робототехника» удовлетворяет творческие, познавательные потребности детей и их родителей. Досуговые потребности, обусловленные стремлением к содержательной организации свободного времени реализуются в практической деятельности учащихся.

Программа «Конструирование и робототехника» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» **имеет техническую направленность** с элементами естественно-научных элементов. Программа рассчитана на 1 год обучения и дает объем технических и естественно - научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

**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. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному творчеству.

### ***Цель программы:***

- развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся и самостоятельной деятельности обучающихся по созданию робототехнических устройств.

### ***Задачи программы:***

- развивать научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);
- расширять знания о науке и технике как способе рационально- практического освоения окружающего мира;
- обучить решению практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;
- формировать устойчивый интерес робототехнике, способность и воспринимать их исторические и общекультурные особенности;
- воспитывать уважительное отношение к труду.

**Категория обучающихся:** 8-14 лет

**Срок реализации программы** – 1 год.

**Кол-во часов:** - 72 часа

**Форма подведения итогов:** - Итоговые проекты обучающихся выносятся на робототехнические соревнования, конкурсы, выставки технического творчества.

В рамках учебного плана особо выделены часы, используемые для разработки и подготовки роботов к соревнованиям, участие в соревнованиях. Эти часы четко не распределены по времени, поскольку зависят от графика соревновательного процесса и результативности участия команд обучающихся.

### ***Примерные направления соревнований***

1. Соревнования в процессе непосредственного противоборства. Требования к моделям – прочность конструкции, достаточная мощность и маневренность, понимание физических принципов поведения движущегося механизма.
2. Соревнования на выполнение игровой ситуации. Требование к конструкции – подвижность, согласованность движений, оперативность и развитость управленческого алгоритма.

3. Соревнования в преодолении сложной и естественной геометрии трассы. Требование к конструкции – реализация сложной (слабо предсказуемой, адаптивной) траектории движения механизма.
4. Реализация собственных проектов в практической категории.

**Работа с ребятами младшей группы 7-10 лет** посвящена вхождению в сферу конструирования, умению читать схемы и строить по ним простые конструкции. В большей степени используются навыки и стереотипы игры. Форма проведения занятий близка к игровой и в значительной мере базируется на заинтересованности ребенка в познавательных играх, носящих соревновательный характер. К этому году в большей степени относятся микросоревнования, соревнования прямого противоборства и соревнования на выполнение игровой ситуации. Обучающийся получает первый опыт командной работы и коллективной ответственности за результат.

**Работа со школьниками 11-17 лет** призвана обучить навыкам управления робототехническими устройствами. В наибольшей степени здесь формируется умение строить управление автономных модулей на основе различной реализации программного управления. Это подразумевает выделение значительного ресурса времени под освоение программирования. Значительную роль начинают играть соревнования на преодоление сложной геометрии трассы, конкурсы регионального и федерального значения, что позволяет удерживать заинтересованность ребенка в процессе изучения сложного материала. Командная работа, подразумевающая функциональное распределение обязанностей, взаимозаменяемость и коллективную ответственность за результат, на данном этапе должна стать для обучающегося естественной формой деятельности.

***Ожидаемые результаты и способы их проверки:***

после освоения данной программы обучающийся **получит знания о:**

- науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;

- роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
- истории и перспективах развития робототехники ;
- робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
- физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;
- философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры;

**овладеет:**

- критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления;
- набором коммуникативных компетенций, позволяющих безболезненно войти и функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы;
- разовьет фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности;
- научится решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;
- приобретет уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

Уровень освоения программы контролируется в соревновательных формах: *микросоревнование, участие в выставке технического творчества, участие в тематических конкурсах.*

## **Раздел II. Учебно-тематический план**

Курс основан на использовании простых конструкторских комплектов для младшей группы, и комплектов Makeblock Ultimate 2.0 Robot Kit для школьников с визуальной средой программирования для обучения робототехнике Makeblock. Если используется комплект другого производителя, компоненты программно-аппаратного конструктора заменяются в соответствии с их функциональной идентичностью, но общая структура плана не изменяется. Таким образом *допускается*

*использование программы на любой доступной функционально-полной платформе.*

Основная ориентация программы направлена на усвоение центральных понятий робототехники с их непосредственной реализацией и проверкой. Обучаемые, проявившие склонность и необходимые способности могут перейти к построению роботов на основе открытой платформы Arduino (аналогичных) и программирования на Python. Такой переход дает обучающемуся новые технологические возможности, но не меняет теоретическую канву курса.

### Учебный план

№п/п	Наименование темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Техника безопасности	1 (0,5)	1 (0,5)	
	Вводное занятие	2 (1)	2 (1)	
2	Первичные знания о роботах	5 (2)	3 (1)	2 (1)
	Сборка моделей различных форм и комбинаций из конструктора Makeblock Ultimate 2.0 Robot Kit, по предложенным схемам	20 (10)	3 (2)	17 (8)
3	Изучение и использование датчиков при управлении роботом	15 (7,5)	5 (2,5)	10 (5)
4	Конструктивное программирование	10 (5)	5 (2,5)	5 (2,5)
5	Часы, выделенные на самостоятельную и соревновательную деятельность воспитанников	19 (10)	1 (1)	18 (9)
<b>ИТОГО</b>		<b>72 (36)</b>	<b>20 (10,5)</b>	<b>52 (25,5)</b>

### Раздел III. Содержание программы

*Тема 1. Техника безопасности на занятии. Введение в Робототехнику. Области использования роботов.*

*Тема 2.* Что такое робот? Органы чувств робота. Какие органы чувств есть у человека, какие органы «чувств» могут быть у роботов – домашних, промышленных, в будущем. Работа с датчиками измерения параметров окружающей среды.

*Тема 3.* Практическая работа. Сборка робота с тремя моторами. Приёмы соединения деталей. Сборка учебного робота.

*Тема 4.* Практическая работа. Установка программы. Установка программного обеспечения на компьютер. Управление контроллером. Интерфейс программы управления. Окно программы, палитра команд, пульт управления.

*Тема 5.* Практическая работа. Встроенное программное обеспечение («прошивка»). Загрузка программы. Загрузка управляющего кода в робота. Движение вперёд. Создание кода управляющей программы для прямолинейного движения вперёд. Настройка блока движения на заданное расстояние и заданное время. Настройка направления движения.

*Тема 6.* Практическая работа. Программирование в среде разработки. Правила программирования. Основные правила написания программ: синтаксис и пунктуация.

*Тема 7.* Практическая работа. Движение по лабиринту. Скорость и направление. Мощность мотора. Улучшение программы управления для точного прямолинейного движения робота методом снижения его скорости.

*Тема 8.* Скорость и направление. Поворот и разворот.

Практическая работа. Подбор различных комбинаций мощности моторов робота для выполнения поворота или разворота. Выполнение последовательности движений.

*Тема 9.* Точное движение. Ручная подстройка мощности моторов. Практическая работа. Ручная корректировка мощности моторов для точного прямолинейного движения.

*Тема 10.* Контроль сигналов, управляющих моторами. Встроенный в мотор датчик оборотов. Настройка моторов.

*Тема 11.* Практическая работа. Синхронизация моторов при движении вперёд. Использование команды «Синхронизация моторов» для равномерного движения робота без ускорения и замедления.



*Тема 12.* Синхронизация моторов при движении по лабиринту. Практическая работа. Алгоритм точного движения на повороте.

*Тема 13.* Практическая работа. Датчик касания. Обнаружение препятствия. Выбор расположения датчиков касания для обнаружения препятствия.

*Тема 14.* Практическая работа. Структуры: цикл While. Изучение цикла While.

*Тема 15.* Датчик ультразвуковой. Обнаружение препятствия. Получение данных от датчика расстояния.

*Тема 16.* Датчик света. Работа с датчиком света: измерение изменений освещённости в классе, исследование отражающей способности разных поверхностей.

Практическая работа. Обнаружение линии. Особенности применения датчика света (освещённости) в отличие от датчиков касания или расстояния.

*Тема 17.* Как работает датчик освещённости. Физические процессы работы датчика освещённости. Задание порога освещённости для определения белого и чёрного.

*Тема 18.* Практическая работа. Обнаружение чёрной линии. Применение датчика света и подбор порога уровня освещённости для обнаружения чёрной линии.

*Тема 19.* Отслеживание линии. Построение алгоритма отслеживания края линии, используя блоки «Жди темноты» и «Жди света».

*Тема 20.* Движение вдоль линии с одним датчиком.

Практическая работа. Создание программы движения вдоль линии. Создание оптимального алгоритма, используя условие (Если-Иначе, if-else).

*Тема 21.* Движение вдоль линии с двумя датчиками света. Алгоритм движения робота с двумя датчиками.

Практическая работа. Создание программы с более эффективным алгоритмом для движения по линии. Преодоление перекрёстков и сложных поворотов становится возможным для робота.

*Тема 22.* Таймер. Отслеживание линии. Изучение команды «Таймер» для движения робота на заданное время.

*Тема 23.* Датчик оборотов. Как устроен датчик оборотов. Решение задач с использованием датчика оборотов.

Практическая работа. Отслеживание линии. Использование датчика оборотов для движения робота на заданное расстояние.

*Тема 24. Переменные.* Введение понятия переменных для представления данных с датчиков.

Практическая работа. Автоматическое нахождение порога. Изучение мира значений и особенно «структур», которые используются для представления и хранения значений, называемых «переменными». Использование значения датчика света для тёмного и светлого участков, которые были сохранены в переменных, для вычисления среднего значения.

*Тема 25. Переменные и функции.* Введение понятий «переменные» и «функции» для представления связи между данными с датчиков и выполняемыми действиями.

Практическая работа. Автоматическая настройка робота перед движением с использованием «функции». Применение метода сохранения значения датчика освещённости в «переменные», а также использование датчика касания для взаимодействия робота и человека.

*Тема 26. Принципы автоматического регулирования.*

### Календарный учебный график

№	Месяц	Числа по группам											Количество часов	Раздел, тема	Форма контроля	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
1	сентябрь													1(0,5)  1(1)	Вводное занятие. Техника безопасности.	Выставка, участие в конкурсах
2	сентябрь													2	Области использования роботов.	Выставка, участие в конкурсах
3	сентябрь													2(1)	Что такое робот? Органы чувств робота.	Выставка, участие в конкурсах
4	сентябрь													2(1)	Какие органы чувств есть у человека, какие органы	Выставка, участие в конкурсах



## Раздел IV. Необходимые условия реализации программы.

### Методическое обеспечение занятий

Образовательные наборы для конструирования предназначены для групповой работы, что даёт возможность обучающимся одновременно приобретать и навыки сотрудничества, и умение справляться с индивидуальным заданием, составляющим часть общей задачи. Конструируя и добиваясь того, чтобы созданные модели работали по определенной заданной программе, тестируя полученные конструкции и запрограммированных роботов, обучающиеся получают возможность учиться на собственном опыте, поэтапно выполняя задания разной сложности. Принцип обучения «шаг за шагом» обеспечивает обучающимся возможность работать в собственном темпе. В программе учитывается разница в уровнях подготовки детей, индивидуальные различия в их познавательной деятельности, восприятии, внимании, памяти, мышлении, речи, моторике и т. д., связанные с возрастными, психологическими и физиологическими индивидуальными особенностями детей младшего школьного возраста.

Программа задумана таким образом, чтобы постоянно привлекать и удерживать внимание учеников, стимулируя мотивацию к обучению. Дополнительные элементы, содержащиеся в каждом наборе конструктора, позволяют обучающимся создавать модели не только по схемам, имеющимся в наборах, но и по собственному замыслу. Все комплекты полностью соответствуют индивидуальным возможностям обучающихся и способствуют успешному обучению каждого ребёнка любого уровня подготовки.

Образовательные наборы позволяют постигать взаимосвязь между различными областями знаний. Интересные и несложные в сборке модели из образовательного конструктора дают ясное представление о работе механических конструкций, о силе, движении и скорости. Образовательные конструкторы помогают освоить основы конструирования и роботостроения, провести эксперимент по автоматическому

управлению роботом или производственным процессом, научиться программировать. Из деталей конструктора учащиеся строят уменьшенные аналоги различных механических устройств и механизмов.

В целях роста мотивации и эффективности учебной деятельности в программе предусматривается включение обучающихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая направлена не только на повышение компетентности школьников в области конструирования и робототехники, но и на создание конкретной законченной модели.

### **Используются следующие этапы работы над проектом:**

- 1) выбор и обоснование темы проекта;
- 2) поиск информации разработка модели проекта
- 3) сборка механизма;
- 4) составление программы для работы механизма;
- 5) тестирование механизма, устранение дефектов и неисправностей, отладка программы;
- 6) защита проекта.

Такие учебно-исследовательские и проектные работы позволяют сочетать различные виды познавательной деятельности. Для построения индивидуальной траектории развития обучающихся необходимо учитывать взаимосвязь уровня сформированности универсальных учебных действий со следующими показателями:

- с состоянием здоровья детей;
- с успешностью освоения обязательных учебных предметов; - с умением слушать собеседника и задавать вопросы;
- со стремлением понять и решить учебную задачу;
- с владением навыками общения со сверстниками;
- с умением планировать, контролировать развитие универсальных учебных действий.

Программа направлена на развитие мелкой моторики при конструировании, а также помочь обучающимся выполнять задания по программированию от простого к сложному и самореализовываться в выбранном направлении.

Методика работы по программе характеризуется общим поиском эффективных технологий, позволяющих конструктивно воздействовать как на развитие индивидуальных качеств обучающихся, позволяющих успешно осваивать предлагаемый материал, так и на совершенствование их возможностей в коллективной работе в группах по 2–3 человека.

**Дидактическое обеспечение** При организации практических занятий используется следующее учебно-дидактическое обеспечение:

- электронные задания;
- раздаточный материал по темам модуля в электронном или печатном виде.

### **Условия реализации программы**

Для успешной реализации данной программы необходимо иметь класс ПЭВМ с характеристиками, не уступающими Pentium 4, объемом оперативной памяти от 2 Гб, дисковой памяти – не менее 200 Гб. Количество компьютеров – не менее 10–12 штук, по одному компьютеру на каждого или на группу из двух обучающихся.

Для ведения образовательного процесса необходимо использование проекционно-го оборудования.

**Программное обеспечение** mblock, Makeblock, mblock Blockly

**Для реализации программы необходимы:**

- кабинет для конструирования и занятий робототехникой, учебно-наглядные пособия, наборы конструкторов Makeblock, конструктор металлических деталей;
- электронные задания;

- раздаточный материал по темам модуля в электронном или печатном виде;
- книга для педагога;
- презентации к занятиям;
- компьютер для педагога, проектор, маркерная доска;
- компьютеры для обучающихся.

## VI. Литература

1. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
2. Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Министерства образования РФ от 11.12.2006 № 06-1844).
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5–6 классов. – М.: БИНОМ, 2014.
4. Справочное пособие к программному обеспечению Robolab 2.9.4. – М.: ИНТ.
5. Сухомлинский В. Л. Воспитание коллектива. – М.: Просвещение, 1989.
6. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. 3-е изд. – СПб.: Наука, 2014.
7. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2006.
8. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.: Наука, Изд-во МАИ, 2003.
9. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2014