



Администрация города Обнинска  
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования «Центр развития творчества детей и  
юношества»  
города Обнинска, Калужской области

Согласовано  
Протокол методического совета  
МБОУ ДО «ЦРТДиЮ»  
протокол №1  
«28» августа 2025г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«МОБИЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

Срок реализации: 1 год  
Возраст обучающихся: 7-12 лет

Составитель:  
Педагог дополнительного образования  
Эебердыев Гельдымурад Курбанмуратович

Обнинск  
2025 год

## **Раздел 1. «Комплекс основных характеристик программы»**

### **1.1. Пояснительная записка**

Данная программа является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей технической направленности, очной формы обучения, сроком реализации 1 год, для детей 7-12 лет, стартового уровня освоения.

**Язык реализации программы:** государственный язык РФ – русский.

Программа позволяет дать основные представления обучающихся о принципах построения и функционирования мобильных робототехнических систем, базовых законах механики и электроники, применяемых в создании движущихся роботов, а также о способах программирования автономных устройств для решения практических задач. Дети познакомятся с основами конструирования мобильных платформ, научатся понимать взаимосвязь между механическими компонентами и электронными системами управления, освоят базовые алгоритмы движения и навигации роботов в пространстве.

В процессе обучения формируются представления о различных типах датчиков и исполнительных механизмов, используемых в мобильной робототехнике, о методах обработки сигналов от сенсоров и принятия решений роботом на основе полученной информации. Обучающиеся получат знания о современных технологиях автоматизации и искусственного интеллекта в доступной для их возраста форме, что позволит им понять место робототехники в жизни современного общества и перспективы её развития.

Программа также знакомит детей с инженерным подходом к решению задач: от постановки проблемы и разработки технического решения до его практической реализации и тестирования. Это формирует у обучающихся системное мышление, понимание причинно-следственных связей в технических системах и базовые навыки проектной деятельности в области робототехники.

Проект программы составлен в соответствии с государственными требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования детей на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

3. Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»)

4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей»

5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»

6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648 – 20 «Санитарно – эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

## 7. Устав учреждения. Локальные нормативные акты учреждения

**Актуальность программы** заключается в том, что мобильная робототехника является одним из наиболее перспективных направлений инженерно-технического образования, позволяющего обучающимся освоить основы программирования, конструирования и управления автономными мобильными системами. В условиях цифровизации и автоматизации производственных процессов знания в области мобильной робототехники становятся все более востребованными на рынке труда.

**Новизна программы** заключается в комплексном подходе к изучению мобильной робототехники, включающем изучение основ механики, электроники, программирования и систем управления на базе современных робототехнических платформ VEX IQ, Arduino и различных мобильных роботизированных комплексов.

**Отличительная особенность** данной программы заключается в интеграции практической деятельности с теоретическими знаниями через создание реальных мобильных робототехнических устройств, что позволяет детям 7-12 лет видеть немедленный результат своей работы и понимать практическое применение изучаемых концепций. Программа построена по модульному принципу с учетом возрастных особенностей обучающихся: младшие дети (7-9 лет) начинают с простых конструкций и базового визуального программирования, постепенно переходя к более сложным автономным системам и углубленному изучению алгоритмов (10-12 лет).

В отличие от традиционных подходов, программа делает акцент на развитии инженерного мышления через игровые формы обучения, где каждое занятие представляет собой законченный проект с реальными устройствами из окружающего мира. Обучающиеся не просто собирают роботов по инструкции, а учатся самостоятельно анализировать задачи, проектировать решения, тестировать их и дорабатывать при необходимости, что формирует навык доведения начатого дела до конца.

Особое внимание уделяется развитию креативности и инновационного мышления: дети получают возможность экспериментировать, находить нестандартные решения технических задач и реализовывать собственные идеи в создании мобильных роботов. Программа также предусматривает командную работу, где обучающиеся учатся сотрудничать, распределять обязанности, искать

компромиссы и договариваться при совместной реализации проектов, что развивает коммуникативные навыки и умение работать в коллективе.

Методический подход программы предполагает индивидуализацию обучения с учетом умственных способностей и предыдущего опыта каждого ребенка, что позволяет эффективно работать как с новичками, так и с детьми, имеющими начальные навыки в робототехнике. Программа также включает изучение механических принципов работы различных передач и механизмов (ременная и понижающая передачи, рычажный и кулачковый механизмы), что дает детям глубокое понимание физических процессов, лежащих в основе движения роботов.

Условия приема: набор осуществляется по принципу добровольности, без предъявления требований к наличию у детей специальных умений при наличии свободных мест. Комплектование групп – разновозрастные.

**Программа – модифицированная**, на основе Александр Фролов "Робототехника: практическое введение для детей и взрослых"— книга помогает быстро освоить основы робототехники и приступить к конструированию собственных роботов и систем автоматизации.

**Адресат программы:**

**Обучение рассчитано на детей 7 – 12 лет.**

**Условия приема -** собеседование

**Уровень освоения программы -** стартовый.

**Объем программы -** 72 часа.

**Срок освоения программы –** 1 год.

**Режим занятий –** 1 раз в неделю по 2 часа

**Количество детей** - не менее 12

**Формы занятий с детьми** (проекты, конкурс, конференция, лекция, мастер-класс, практическое занятие, семинар, соревнование).

**Дистанционное обучение не предусмотрено.**

**При зачислении на программу детей с ОВЗ** для них будет разработана адаптированная образовательная программа (АОП), обеспечивающая освоение образовательной программы с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (273-ФЗ, ст.2, п.27).

## **1.2. Цель и задачи**

**Цель программы:** формирование у обучающихся комплексных знаний, умений и навыков в области мобильной робототехники через практическое изучение основ конструирования, программирования и управления мобильными роботизированными системами.

**Задачи программы:**

**Обучающие:**

- научить основам конструирования мобильных роботизированных систем
- освоить принципы работы датчиков, исполнительных механизмов и систем управления
- способствовать изучению по основам программирования контроллеров и микропроцессорных систем
- расширить знания в области автономной навигации и системы технического зрения
- изучить основы работы с платформами VEX IQ, Arduino и специализированными мобильными роботами
- научиться проектировать и создавать собственные мобильные робототехнические устройства
- научится ставить и решать поставленные задачи

**Воспитательные:**

- привить интерес к научно-техническому творчеству и инженерным профессиям
- создать условия к ответственному отношению к использованию технических средств
- обеспечить рост качества к работе в команде
- способствовать профилактике при работе в решении технических задач

**Развивающие:**

- Развить техническое и алгоритмическое мышление
- Развить навыки презентации и защиты технических проектов

### 1.3. Учебный план

№ п/п	Наименование темы	Всего 72	Теория 20	Практика 52	Формы аттестации/контроля
1	<b>Введение в мобильную робототехнику</b>	3	2	1	Наблюдение
2	<b>Основы конструирования мобильных роботов</b>	8	3	5	Наблюдение
3	<b>Электроника и датчики</b>	9	5	4	Наблюдение
4	<b>Программирование мобильных роботов</b>	14	5	9	Наблюдение
5	<b>Автономная навигация и управление</b>	12	--	12	Наблюдение
6	<b>Проектная деятельность</b>	22	4	18	Наблюдение
7	<b>Соревновательная робототехника</b>	4	1	3	Наблюдение

### 1.4. Содержание программы

**Раздел 1.** Введение в мобильную робототехнику.

**Тема 1.1.** Техника безопасности. История развития робототехники.

**Теория:** Правила техники безопасности при работе с робототехническими конструкторами. История развития робототехники. Современные достижения в области мобильной робототехники.

**Практика:** Знакомство с оборудованием и рабочим местом.

**Тема 1.2.** Классификация мобильных роботов. Области применения.

**Теория:** Виды мобильных роботов: колесные, гусеничные, шагающие, летающие, плавающие. Области применения мобильных роботов в промышленности, медицине, исследованиях.

**Практика:** Анализ конструкций различных мобильных роботов.

**Раздел 2.** Основы конструирования мобильных роботов.

**Тема 2.1.** Механические передачи и приводы.

**Теория:** Зубчатые передачи, ременные передачи, цепные передачи. Передаточные числа. Электрические двигатели и сервоприводы.

**Практика:** Сборка механических передач. Расчет передаточных чисел.

**Тема 2.2.** Колесные и гусеничные платформы.

**Теория:** Принципы построения колесных платформ. Дифференциальный привод. Управление поворотами. Гусеничные механизмы.

**Практика:** Сборка базовой колесной платформы. Создание гусеничного робота.

**Тема 2.3.** Шагающие механизмы.

**Теория:** Принципы построения шагающих роботов. Механизмы ног. Статическая и динамическая устойчивость.

**Практика:** Сборка простейшего шагающего механизма.

### **Раздел 3. Электроника и датчики.**

**Тема 3.1.** Основы электроники. Микроконтроллеры.

**Теория:** Основы электричества и электроники. Микроконтроллеры VEX IQ Brain и Arduino. Принципы работы и программирования.

**Практика:** Подключение и настройка контроллеров.

### **Тема 3.2.** Датчики расстояния и препятствий.

**Теория:** Ультразвуковые датчики расстояния. Инфракрасные датчики. Принципы работы и применение.

**Практика:** Подключение и программирование датчиков расстояния.

### **Тема 3.3.** Датчики цвета, света и линии.

**Теория:** Оптические датчики. Датчики цвета и освещенности. Применение для следования по линии.

**Практика:** Калибровка и программирование оптических датчиков.

### **Тема 3.4.** Гироскопические датчики и энкодеры.

**Теория:** Принцип работы гироскопа. Энкодеры двигателей. Измерение поворотов и расстояний.

**Практика:** Программирование точных поворотов с использованием гироскопа.

## **Раздел 4. Программирование мобильных роботов.**

### **Тема 4.1.** Основы алгоритмизации и программирования.

**Теория:** Алгоритмы и их свойства. Основные алгоритмические конструкции: следование, ветвление, цикл. Подпрограммы и функции.

**Практика:** Составление простейших алгоритмов управления роботом.

### **Тема 4.2.** Программирование в среде VEX IQ.

**Теория:** Знакомство со средой программирования VEX IQ. Основные блоки управления движением, датчиками.

**Практика:** Программирование базовых движений робота. Создание программ с использованием датчиков.

### **Тема 4.3.** Программирование Arduino.

**Теория:** Среда разработки Arduino IDE. Основы языка программирования C++. Функции setup() и loop().

**Практика:** Создание программ для управления моторами и чтения датчиков на Arduino.

### **Тема 4.4.** Алгоритмы движения и навигации.

**Теория:** Алгоритмы прямолинейного движения, поворотов, движения по дуге. Одометрия и позиционирование.

**Практика:** Программирование точных перемещений робота.

## **Раздел 5. Автономная навигация и управление.**

### **Тема 5.1.** Следование по линии.

**Теория:** Алгоритмы следования по линии. ПИД-регулирование. Калибровка датчиков.

**Практика:** Программирование робота для следования по черной линии.

**Тема 5.2.** Обход препятствий и лабиринт.

**Теория:** Алгоритмы обхода препятствий. Правило правой/левой руки для прохождения лабиринта.

**Практика:** Создание робота для прохождения лабиринта.

**Тема 5.3.** Поиск объектов и захват.

**Теория:** Алгоритмы поиска объектов по цвету и размеру. Принципы работы манипуляторов.

**Практика:** Программирование робота для поиска и захвата объектов.

**Раздел 6.** Проектная деятельность.

**Тема 6.1.** Разработка собственного проекта.

**Теория:** Методы проектирования. Постановка задачи. Планирование работы.

**Практика:** Разработка и реализация индивидуального или группового проекта мобильного робота.

**Тема 6.2.** Презентация и защита проектов.

**Теория:** Правила подготовки презентации технического проекта.

**Практика:** Презентация и защита разработанных проектов.

**Раздел 7.** Соревновательная робототехника.

**Тема 7.1.** Подготовка к соревнованиям.

**Теория:** Регламенты робототехнических соревнований. VEX IQ Challenge, WorldSkills Junior.

**Практика:** Подготовка роботов к участию в соревнованиях.

## 1.5. Планируемые результаты

**Предметные результаты:**

**Обучающиеся будут знать:**

- основные принципы конструирования мобильных роботов
- принципы работы основных типов датчиков и исполнительных механизмов
- основы программирования контроллеров VEX IQ и Arduino
- алгоритмы автономной навигации и управления
- правила техники безопасности при работе с робототехническими системами

**Обучающиеся будут уметь:**

- конструировать мобильные роботизированные платформы различных типов
- программировать автономное поведение мобильных роботов
- настраивать и калибровать датчики и исполнительные механизмы
- разрабатывать алгоритмы решения практических задач робототехники
- работать в команде над техническими проектами
- презентовать результаты своей работы

**Метапредметные результаты:**

- развитие технического и алгоритмического мышления

- формирование навыков проектной деятельности
- развитие коммуникативных навыков
- формирование умения планировать и анализировать свою деятельность

**Личностные результаты:**

- формирование интереса к научно-техническому творчеству
- развитие ответственности и самостоятельности
- формирование готовности к сотрудничеству
- развитие мотивации к изучению технических дисциплин

## Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

### 2.1. Календарный график

<b>№</b>	<b>Месяц</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Форма занятия</b>
<b>1</b>	Сентябрь	Введение в мобильную робототехнику	3	Лекция, практика
<b>2</b>		Основы конструирования мобильных роботов	3	Лекция, практика, проект
<b>3</b>	Октябрь	Основы конструирования (продолжение)	3	Лекция, практика, проект
<b>4</b>		Электроника и датчики	7	Лекция, практика, лабораторная работа
<b>5</b>	Ноябрь	Электроника и датчики (продолжение)	1	Лекция, практика, лабораторная работа
<b>6</b>		Программирование мобильных роботов	7	Лекция, практика
<b>7</b>	Декабрь	Программирование мобильных роботов (продолжение)	7	Лекция, практика
<b>8</b>		Автономная навигация и управление	1	Лекция, практика
<b>9</b>	Январь	Автономная навигация и управление (продолжение)	6	Лекция, практика
<b>10</b>	Февраль	Автономная навигация и управление (продолжение)	5	Лекция, практика
<b>11</b>	Февраль	Проектная деятельность	3	Проект
<b>12</b>	Март	Проектная	8	Проект

		деятельность (продолжение)		
<b>13</b>	Апрель	Проектная деятельность (продолжение)	8	Проект, презентация
<b>14</b>	Май	Проектная деятельность (продолжение)	2	Проект, презентация
<b>15</b>	Май	Соревновательная робототехника	4	Соревнование, итоговая аттестация

## **2.2. Условия реализации программы** **Материально-техническое обеспечение**

Успешной реализации учебного процесса способствует соответствующая материально-техническая база.

**Наличие:** 1. учебного кабинета (студии) для занятий с детьми

<b>№</b>	<b>Наименование оборудования</b>	<b>Количество</b>
<b>1</b>	Конструкторы VEX IQ Super Kit	<b>12</b>
<b>2</b>	Наборы Arduino с датчиками и исполнительными механизмами	<b>12</b>
<b>3</b>	Мобильные робототехнические платформы	<b>12</b>
<b>4</b>	Компьютеры/ноутбуки для программирования	<b>12</b>
<b>5</b>	Соревновательные поля для робототехники	<b>6</b>
<b>6</b>	Зарядные устройства для аккумуляторов	<b>12</b>
<b>7</b>	Инструменты: отвертки, пассатижи, мультиметры	<b>20</b>
<b>8</b>	Интерактивная доска	<b>1</b>

### **Наглядное обеспечение**

**1.Альбомы**

**2.Слайд-фильм**

### **Дидактическое обеспечение**

Дидактический материал включает в себя специальную и дополнительную литературу, разработки отдельных методических аспектов необходимых для проведения занятий.

## **2.3. Формы аттестации**

Два раза в год во всех группах проводится промежуточная и итоговая аттестация, которая отслеживает личностный рост ребёнка по следующим параметрам:

- *усвоение знаний по базовым темам программы;*

- овладение умениями и навыками, предусмотренными программой;
- развитие художественного вкуса;
- формирование коммуникативных качеств, трудолюбия и работоспособности.

**Используются следующие формы проверки:** защита творческих работ, проектов.

**Методы проверки:** наблюдение, тестирование, анализ творческих работ и т.п.

**Аттестация по итогам освоения программы** осуществляется в форме: защиты проекта.

#### **2.4. Контрольно-оценочные материалы**

На занятиях применяется поурочный, тематический и итоговый контроль. Уровень освоения материала выявляется в беседах, в выполнении практических и творческих заданий. В течение года ведется индивидуальное педагогическое наблюдение за творческим развитием каждого обучающегося.

Важными показателями успешности освоения программы являются: развитие интереса обучающихся к техническому творчеству и инженерной деятельности, формирование устойчивой мотивации к самостоятельному конструированию и программированию мобильных роботов, а также проявление инициативы в решении робототехнических задач. Показателем успешности является способность обучающихся применять полученные знания на практике: самостоятельно собирать механизмы различной сложности, программировать автономное поведение роботов и успешно справляться с тестированием созданных конструкций.

Критерием освоения программы выступает развитие инженерного и технического мышления, которое проявляется в умении анализировать конструкцию робототехнических устройств, выявлять и устранять неисправности, а также предлагать варианты усовершенствования созданных моделей. Важным показателем является формирование навыков проектной деятельности: способность планировать этапы работы над роботом, презентовать результаты своей деятельности и проводить самоанализ для улучшения конструкции.

Успешность освоения программы оценивается через развитие алгоритмического мышления и способность использовать различные программные конструкции (циклы, ветвления, ожидания) для управления мобильными роботами. Показателем результативности является участие в соревнованиях и фестивалях робототехники, где обучающиеся демонстрируют не только технические навыки, но и командную работу, умение работать в условиях ограниченного времени и стремление к достижению поставленных целей.

Немаловажным критерием успешности служит развитие личностных качеств: самостоятельности, ответственности, терпения, внимательности и настойчивости в достижении результата, а также способности доводить начатое дело до конца. Показателем освоения программы является также формирование технической культуры и понимание места робототехники в современном мире, что проявляется в осознанном выборе дальнейших направлений обучения и профессиональной ориентации в технической сфере.

## **2.5. Методическое обеспечение**

Наиболее приемлемой формой организации образовательного процесса в этом виде деятельности является комбинированное занятие, включающее теоретическую часть в форме беседы или мини-лекции и обязательную практическую работу по конструированию и программированию мобильных роботов. Эффективной формой обучения выступает проектная деятельность, когда обучающиеся работают индивидуально или в малых группах (2-3 человека) над созданием собственных робототехнических устройств, что способствует развитию самостоятельности и навыков командной работы.

Важной составляющей образовательного процесса является организация практических занятий с использованием образовательных конструкторов, где дети сначала изучают устройство механизмов на теоретическом уровне, а затем применяют полученные знания при сборке моделей из деталей. Для детей младшего возраста (7-8 лет) предпочтительна игровая форма обучения с постепенным переходом к более структурированным занятиям по мере взросления, при этом каждое занятие должно включать физминутки и смену видов деятельности для поддержания концентрации внимания.

Оптимальной является организация учебного процесса по модульному принципу, где каждый модуль посвящен определенной теме: программирование, конструирование, работа с датчиками, что позволяет систематизировать знания и последовательно наращивать компетенции обучающихся. В рамках образовательного процесса целесообразно использовать различные методические формы: фронтальную работу с презентациями для объяснения нового материала, индивидуальную работу с рабочими тетрадями для закрепления знаний и групповые практические задания для развития коммуникативных навыков.

Значительное место в организации образовательного процесса должно отводиться практическому участию детей в соревнованиях, конкурсах творческих проектов и разнообразных мероприятиях по робототехнике, что повышает мотивацию обучающихся и позволяет им продемонстрировать приобретенные навыки. Эффективной формой контроля и закрепления материала является организация открытых занятий и презентаций самостоятельных проектов, где дети учатся представлять результаты своей работы и получают обратную связь от педагога и сверстников.

**Рабочая программа** обновляется ежегодно с учётом развития науки, техники, культуры, технологий и социальной сферы, и выносится в отдельный документ.

## **2.6. Список литературы**

### **Литература для педагога**

#### *Основная*

1. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н. **Робототехника в школе: методика, программы, проекты.** – М.: Лаборатория знаний, 2023.
2. Игнатьева Е.Ю., Саблина Е.А., Шабанов А.А. **Робототехника в начальной школе. Книга учителя.** – М.: ДМК Пресс, 2020.
3. Филиппов С.А. **Основы образовательной робототехники.** Учебное пособие. – М.: Лаборатория знаний, 2019.
4. **Методические рекомендации по работе с набором КЛИК.** Методическое пособие для преподавателей робототехники (для детей от 7 лет).
5. **Программирование и робототехника. Конструктор конспектов занятий педагогам дополнительного и дошкольного образования** (модули 4-5, для детей 6-8 лет).

### **Литература для обучающихся**

#### *Основная*

6. Тарапата В.В., Салахова А.А., Красных А.В. **Конструируем роботов на LEGO. Волшебная палочка.**
7. Петров В. **ArduBlock. Мобильные роботы.**
8. Ревич Ю.В. **Электроника шаг за шагом. Практикум.** – М.: СОЛООН-Пресс, 2018.
9. Фролов А. **Робототехника: практическое введение для детей и взрослых.** – М., 2021.
10. Окулов С.М. **Основы программирования.** Учебное пособие.

#### *Дополнительная литература*

11. Мак-Комб Г. **Конструирование робота Arduino.** – М., 2013 (для детей 12 лет и старше).
12. **Основы робототехники VEX IQ (8-14 лет). Методические рекомендации для учителя.**
13. **Робототехника в школе и дома. Книга проектов** (для учеников 3-11 классов).