

муниципальное учреждение дополнительного образования  
Центр детского творчества

**ПРИНЯТО**  
решением педагогического совета  
МУ ДО ЦДТ  
Протокол № 2 от «02» июня 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор МУ ДО ЦДТ  
  
В.Н. Сазонова  
Приказ № от «02» июня 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

**технической направленности  
«Робототехника. Продвинутый уровень»**

Уровень освоения программы: базовый  
Возраст обучающихся: 7-14 лет  
Срок реализации: 1 год

Руководитель: Петров Сергей Валерьевич,  
педагог дополнительного образования

Аксарка, 2023

## **РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ**

### **1.1. Пояснительная записка**

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Программа предназначена для привлечения детей в возрасте 7-14 лет к занятию техническим творчеством, в том числе робототехникой. Задача педагога дополнительного образования, работая по данной программе, дать возможность обучающимся прикоснуться к неизведанному миру роботов. Подход экспериментов и практики для современного ребёнка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. Данная образовательная программа может быть содержательно дополнена интересными и непростыми задачами. Их решение сможет привести юных инженеров к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Конструктор «Lego MindStorms EV3» предоставляет прекрасную возможность учиться ребёнку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оценённый успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребёнок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Стоит отметить важность поддержки педагога при освоении ребёнком основ механики и электроники, так как это базовые элементы при проектировании робототехнических систем.

### **Перечень нормативных документов**

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
5. Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014г. № 1726-р).
6. Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3).
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным

программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».

10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).
11. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
12. Устав МУ ДО Центр детского творчества, утвержденный приказом Управления образования Администрации Приуральского района от 07.07.2022г. № 457.

### **Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника. Продвинутый уровень» имеет техническую направленность.

### **Актуальность программы**

Актуальность программы «Робототехника. Продвинутый уровень» заключается в выстроенной практике образовательной среды, где каждый уровень – это определённая группа обучающихся, которая работает с разными видами конструкторов. Обучающимся предоставлена возможность осваивать приёмы конструирования, моделирования, робототехники и программирования в системе дополнительного образования.

### **Отличительные особенности программы**

Отличительным признаком программы «Робототехника. Продвинутый уровень» от уже существующих программ является то, что программа дает развить способности по конструированию, программированию, робототехнике, помогает раскрыть творческие способности обучающихся. Пользуясь полученными знаниями, обучающиеся выполняют творческие работы, в которых максимально отражают свои творческие идеи.

В процессе изучения программы, обучающиеся получают навыки работы с программным обеспечением Lego Digital Designer, Lego Mindstorms EV3.

### **Адресат программы**

Программа адресована детям с 7 до 14 лет. Для обучения принимаются все желающие, показавшие хороший уровень владения конструированием, программированием. Численность группы составляет 7-10 человек.

### **Объем и срок освоения программы**

Объем программы – 36 часов. Программа рассчитана на 1 год обучения.

### **Режим занятий**

Продолжительность одного академического часа – 40 минут. Перерыв между учебными занятиями – 15 минут. Общее количество часов в неделю – 1 час. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу.

### **Форма обучения**

Форма обучения – очная. Возможно обучение с применением дистанционных технологий.

### **Уровень программы**

Уровень программы – продвинутый. Освоение программного материала данного уровня предполагает получение обучающимися углубленных знаний в LEGO-конструировании, робототехнике, программировании роботов.

Обучающиеся закрепят и получат расширенные навыки работы с программным обеспечением LEGO MINDSTORMS EV3.

## Особенности организации образовательного процесса

Форма реализации программы – традиционная.

Основными, характерными при реализации данной программы формами являются комбинированные занятия. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть. Возможно проведение занятий с применением дистанционных технологий.

### 1.2. Цель и задачи

**Цель:** развитие индивидуальных способностей обучающегося, осуществление самореализации личности на основе формирования интереса к техническому творчеству в процессе изучения робототехники.

**Задачи:**

*Обучающие:*

- научить соблюдать правила безопасной работы с механическими и электрическими элементами при конструировании робототехнических устройств;
- научить общенаучным и технологическим навыкам конструирования и проектирования;
- научить собирать механизмы и модели роботов на базе конструктора LEGO MindStorms EV3;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- научить основам работы с блоком управления роботом с использованием функционала микрокомпьютера EV3;
- научить поэтапному ведению творческой работы: от идеи до реализации;
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- сформировать умение оценивать свою работу и работу членов коллектива.

*Развивающие:*

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
- способствовать развитию коммуникативных навыков;
- способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;
- способствовать развитию мелкой моторики;
- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие.

*Воспитательные:*

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

### 1.3. Содержание программы

#### Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Правила поведения и техники безопасности в компьютерном классе. Способы конструирования роботов	1	1	0	наблюдение
2	Датчик касания. Сборка бампера с датчиком касания	2	1	1	наблюдение
3	Цветовой режим. Движение по трассе	3	1	2	наблюдение
4	Инфракрасный датчик. Режим приближения и удаления	4	1	3	наблюдение

5	Совместное использование датчиков	3	1	2	наблюдение
6	Сборка и программирование роботов с датчиками	6	1	5	наблюдение
7	Конструирование сложных зубчатых передач	6	1	5	наблюдение
8	Конструирование с балками, осями, фиксаторами и моторами	4	1	3	наблюдение
9	Сборка и программирование робота собственной сборки (условие: три датчика, три мотора)	5	0	5	наблюдение
10	Демонстрация возможностей робота. Итоговое тестирование	2	0	2	текущий анализ работ
<b>ИТОГО:</b>		<b>36</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	

### **Содержание учебного плана**

#### **Правила поведения и технике безопасности в компьютерном классе. Знакомство с компьютером. Способы конструирования роботов (1 час)**

Знакомство с кабинетом, с правилами поведения в кабинете. Виды роботов, способы конструирования, использование датчиков, моторов.

#### **Датчик касания. Сборка бампера с датчиком касания (2 часа)**

Назначения датчика касания. Способы применения. Конструирование робота с использованием датчика касания.

#### **Цветовой режим. Движение по трассе (3 часа)**

Датчик цвета и освещенности. Сборка и программирование моделей, способных самостоятельно перемещаться по заданной трассе, используя датчик освещенности.

#### **Инфракрасный датчик. Режим приближения и удаления (4 часа)**

Датчик расстояния. Назначение, примеры использования. Конструирование и программирование робота, реагирующего на увеличение и (или) уменьшение расстояния до объекта.

#### **Совместное использование датчиков (3 часа)**

Способы одновременного использования нескольких датчиков. Создание собственной модели робота с применением датчиков и моторов.

#### **Сборка и программирование роботов с датчиками (6 часов)**

Сборка и программирование модели с использованием датчиков расстояния, освещенности, касания. Презентация проектов.

#### **Конструирование сложных зубчатых передач (6 часов)**

Примеры использования шестеренок для создания зубчатых передач. Пониженная и повышенная передача.

#### **Конструирование с балками, осями, фиксаторами и моторами (4 часа)**

Способы создания деталей механизма с использованием балок, осей. Фиксаторы – как способ окончания программы робота.

#### **Сборка и программирование робота собственной сборки (условие: три датчика, три мотора) (5 часов)**

Сборка и программирование робота с использованием трех датчиков и трех моторов. Способы использования робота. Подготовка к итоговому тестированию.

## **Демонстрация возможностей робота. Итоговое тестирование (2 часа)**

Защита собственного проекта. Демонстрация робота, принципа работы робота, его назначение.

### **1.4. Планируемые результаты**

#### ***Личностные:***

- широкая мотивационная основа учебной деятельности, включающая социальные, учебно-познавательные мотивы;
- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- уважение к информации о частной жизни и информационным результатам других людей;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий с жизненными ситуациями;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с информационными и коммуникационными технологиями.

#### ***Метапредметные:***

##### *Регулятивные УУД:*

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков и их синтеза;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки;
- уметь обобщать.

##### *Познавательные УУД:*

- использовать знаково-символические средства, в том числе модели и схемы для решения задач;
- использование средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач.

##### *Коммуникативные УУД:*

- строить речевое высказывание в устной форме;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.

##### *Предметные:*

- формирование понятийного аппарата по направлению информатики, конструирования, образовательной робототехники;
- формирование алгоритмического подхода к решению задач.

## **РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

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

Учебное помещение должно соответствовать требованиям санитарных норм и правил, установленных постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

#### **Материально-техническое обеспечение**

- Рабочие столы, стулья;
- Компьютеры, ноутбуки для педагога и обучающихся;

- Демонстрационное оборудование, проектор, мультимедийная доска;
- Технологические наборы LEGO MINDSTORMS EV3;
- Компьютеры с установленным программным обеспечением LEGO MINDSTORMS EV3;

- Программное обеспечение Lego Digital Designer для сборки виртуальных лего-роботов;
- Поля (пластик или фанера) для соревнований роботов.

**Кадровое обеспечение** – реализовывать программу может педагог, имеющий среднее специальное или высшее образование, обладающий достаточными теоретическими знаниями и практическими умениями в области конструирования и работы со специализированными программами.

## 2.2. Формы аттестации

Для аттестации текущего, промежуточного и итогового контроля по программе «Первороботы» используются следующие формы аттестации: наблюдение, участие в конкурсах, выставках, анализ итоговых работ.

В течение учебного года возможно участие в конкурсах различного уровня по конструированию, соревнованиях Lego-роботов и т.п.

### *Формы подведения итогов реализации программы*

<b>Формы начальной диагностики</b>	<b>Формы промежуточного контроля</b>	<b>Формы аттестации по итогам реализации образовательной программы</b>
Собеседование, анкетирование	Текущий анализ работ, участие в соревнованиях, выставках	Тестирование, оценка изделий, участие в соревнованиях роботов, портфолио, защита проектов.

## 2.3. Оценочные материалы

Для отслеживания результативности реализации образовательной программы возможно использование систем мониторингового сопровождения образовательного процесса, определяющие основные формируемые у детей посредством реализации программы компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных.

Обучающиеся после изучения материала выполняют итоговые задания по программе:  
(Пример тестового задания для детей)

### Вопросы:

1. Напишите виды датчиков конструктора EV3.
2. Напишите обозначение входных портов для подключения датчиков.
3. Напишите обозначение выходных портов для подключения двигателей, как они обозначены на блоке EV3.
4. С помощью чего можно управлять роботом EV3?
5. Какова максимальная мощность двигателей EV3?
6. Какой источник питания можно использовать для контроллера EV3?
7. Какой датчик определяет расстояние до объекта?
8. Какой датчик может определить черную линию?
9. На какую кнопку нужно нажать, чтобы запустить робота?

### Ответы:

1. датчик касания, датчик цвета, гироскоп, инфракрасный датчик, ультразвуковой датчик, датчик оборотов колеса в моторе\*;
2. 1, 2, 3, 4;
3. А, В, С, D;
4. Инфракрасный пульт, приложение на смартфоне/планшете.
5. 100.
6. Аккумулятор и/или 6 батареек.
7. Ультразвуковой датчик.
8. Датчик цвета.

9. На центральную или Run.

## 2.4. Методические материалы

Отбор методов обучения обусловлен необходимостью формирования информационной, коммуникативной и технической компетентностей учащихся.

Эффективность обучения основам робототехники зависит и от организации занятий, проводимых с применением следующих методов по способу получения знаний, предложенных В.А.Онищук.

- *Познавательный метод* – происходит восприятие, осмысление и запоминание материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов;

- *коммуникативный метод*;

- *преобразовательный метод* – используется при усвоении учащимися материала и творческом применении навыков и умений в процессе выполнения задания, создания собственного проекта (модели);

- *систематизирующий метод*;

- *контрольный метод* – применяется при выявлении качества усвоения знаний, навыков, умений и их коррекции в процессе выполнения работ, опросов, тестов, практических работ, самоконтроль и взаимоконтроль.

Основной формой организации занятий в данном курсе является практическая работа.

Большинство заданий выполняется с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

### Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника. Продвинутый уровень»

№ п/п	Название раздела, темы	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии	Формы учебного занятия
1	Правила поведения и техники безопасности в компьютерном классе. Способы конструирования роботов	Презентация в Power Point	Информационно-коммуникативный метод.	Лекция
2	Датчик касания. Сборка бампера с датчиком касания	Конструктор Lego Mindstorms EV3	Информационно-коммуникативный метод. Наглядный	Лекция Работа под руководством педагога Самостоятельная работа
3	Цветовой режим. Движение по трассе	Конструктор Lego Mindstorms EV3	Информационно-коммуникативный метод. Наглядный	Лекция Работа под руководством педагога Самостоятельная работа
4	Инфракрасный датчик. Режим приближения и удаления	Конструктор Lego Mindstorms EV3	Информационно-коммуникативный метод. Наглядный	Лекция Работа под руководством педагога Самостоятельная работа
5	Совместное использование датчиков	Конструктор Lego Mindstorms EV3	Информационно-коммуникативный метод. Наглядный	Лекция Работа под руководством педагога Самостоятельная работа
6	Сборка и программирование роботов с датчиками	Конструктор Lego Mindstorms EV3	Информационно-коммуникативный метод.	Лекция Работа под руководством педагога Самостоятельная работа
7	Конструирование сложных зубчатых передач	Конструктор Lego Mindstorms EV3	Информационно-коммуникативный метод. Наглядный	Лекция Работа под руководством педагога Самостоятельная работа
8	Конструирование с балками, осями, фиксаторами и моторами	Конструктор Lego Mindstorms EV3	Информационно-коммуникативный метод. Наглядный	Лекция Работа под руководством педагога Самостоятельная работа
9	Сборка и программирование робота собственной	Конструктор Lego Mindstorms EV3	Информационно-коммуникативный метод. Наглядный	Работа под руководством педагога Самостоятельная работа



	сборки (условие: три датчика, три мотора)			
10	Демонстрация возможностей робота. Итоговое тестирование	Конструктор Lego Mindstorms EV3	Информационно-коммуникативный метод. Наглядный	Защита проектов

## 2.5. Список литературы

### для детей и родителей

1. Йошихито Исогава. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3
2. Тарапата В.В. Конструируем роботов для соревнований. Танковый роботлон.
3. Филиппов С.А.. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб. 2013-319 с.
5. Юревич Е.И. Основы проектирования техники: учеб.пособие. – СПб. 2012 – 135 с.
6. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.
7. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.
8. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб.: БХВ Петербург, 2010.

### для педагога

9. Пол Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота-манипулятора. – М.: Наука, 1996. – 103 с.
10. Шахинпур М. Курс робототехники. - М.: Мир, 1990.-527 с. -ISBN 5-03- 001375-X.
11. Избачков С.Ю., Петров В.Н. Информационные системы–СПб.: Питер, 2008. – 655 с
12. Елисеев Д. Цифровая электроника <https://cloud.mail.ru/public/F6Vf/nY6iSxXcd>
13. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. -263 с.
14. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов. -2-е изд., перераб. и доп. –М.: Недра, 1990. -416 с.
15. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: Учебное пособие для вузов. М.: Наука, 1986. 616 с.

### Интернет-ресурсы:

- <http://www.gruppa-prolif.ru>
- <http://robotics.ru>
- <http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php>
- <http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction>
- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://robotor.ru>

## Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				вводное, лекция, самостоятельная работа	1	Правила поведения и техники безопасности в компьютерном классе. Способы конструирования роботов		наблюдение
2				лекция, самостоятельная работа	2	Датчик касания. Сборка бампера с датчиком касания		наблюдение, анализ работ
3				лекция, самостоятельная работа	3	Цветовой режим. Движение по трассе		наблюдение, анализ работ
4				лекция,	4	Инфракрасный датчик.		наблюдение,

				самостоятельная работа		Режим приближения и удаления		анализ работ
5				лекция, самостоятельная работа	3	Совместное использование датчиков		наблюдение, анализ работ
6				лекция, самостоятельная работа	6	Сборка и программирование роботов с датчиками		наблюдение, анализ работ
7				лекция, самостоятельная работа	6	Конструирование сложных зубчатых передач		наблюдение, анализ работ
8				лекция, самостоятельная работа	4	Конструирование с балками, осями, фиксаторами и моторами		наблюдение, анализ работ
9				самостоятельная работа	5	Сборка и программирование робота собственной сборки (условие: три датчика, три мотора)		наблюдение, анализ работ
10				самостоятельная работа	2	Демонстрация возможностей робота. Итоговое тестирование		Защита проектов