

Министерство образования и науки Республики Адыгея  
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
«Образовательный центр № 4 Майкопского района»

«Согласовано»:

Заместитель директора по  
воспитательной работе

Од Однолетко Н.В.  
«2» 09 2024 г.



Принята на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 1

от «26» 08 2024г.

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Основы робототехники»**

Направленность	техническая
Срок реализации программы	1 год обучения
Вид программы	модифицированная
Уровень	базовый
Возраст обучающихся	7-10, 11-14 лет
Педагог дополнительного образования	Андреянчев Сергей Сергеевич

п. Победа, 2024 г.

# Содержание

## ***Раздел №1. «Комплекс основных характеристик программы»***

- Пояснительная записка
- Планируемый результат, формы и виды контроля
- Формы аттестации
- Учебно-тематический план
- Содержание программы

## ***Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий».***

- Методы обучения
- Формы организации учебного занятия
- Педагогические технологии
- Дидактические материалы
- Материально-техническое обеспечение
- Список литературы

## ***Раздел №1. «Комплекс основных характеристик программы»***

### **Пояснительная записка**

## **Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа творческого объединения «Основы робототехники» технической направленности, базового уровня, разработана в соответствии с Федеральными нормативными документами:

Разработана на основе нормативных документов:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ (ред.от 29.07.17) «Об образовании в Российской Федерации» (ст.75 Дополнительное образование детей и взрослых);

- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 года № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Письма Минобрнауки РФ от 11 декабря 2006 года № 06-1844 «О примерных требованиях к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Программа творческого объединения «Основы робототехники» направлена на популяризацию профессии инженера. Данный курс даст возможность обучающимся закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология.

На занятиях учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

В процессе работы с LEGO ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

LEGO обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ имеют достаточно широкий диапазон, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO также имеет расширенный спектр возможностей, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO.

**Связь с уже существующими по данному направлению программами:** данная программа разработана на основе рабочей программы «Основы робототехники и программирование роботов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Шадринский государственный педагогический институт», Составитель: к.п.н., доцент М.Е. Козловских.

Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018 – 292 с.

**Степень авторства:** модифицированная

**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). Например, широко рекламируемые в последнее время программы, построенные на базе Lego-роботов, обеспечивают базовое образование начинающих заниматься робототехникой, но предельно ограничены по широте реализации возможностями конструктора, предназначенного для детей дошкольного и младшего школьного возраста. Программы профессионального образования достаточно гибкие в обзорной части, но в практической части подобны игольному ушку и крайне далеки от свободы творчества.

**Актуальность программы** состоит в основных принципах механической передачи движения и элементарном программировании. Работая индивидуально, парами, или в командах, обучающиеся младшего школьного возраста могут учиться создавать и программировать модели, проводить

исследования, составлять отчеты и обсуждать идеи, возникающие во время работы с этими моделями. На каждом занятии, используя привычные элементы LEGO, а также мотор и датчики, обучающийся конструирует новую модель, посредством подключения к ноутбуку и программируя действия робота.

**Отличительные особенности:** Данная образовательная программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов:

1. Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 5 класса школы.
2. Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. обучающийся создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.
3. Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (соревнованиями, проектами), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного.

**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.

**Адресат:** дети с 7 до 10 лет.

С 11 до 14 лет.

**Объем программы.**

Программа рассчитана на 1 год обучения 72 часа.

- Форма обучения – очная (Закон № 273-ФЗ, ст.17).

- Форма организации образовательной деятельности – групповая.

**Режим занятий:**

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 занятию, занятие 45 мин.

Набор обучающихся в группы свободный. Количество учащихся в группе 15 человек.

**Цель:** развитие интереса обучающихся к технике и техническому творчеству на уровне основного общего образования.

**Задачи:**

*Обучающие:*

- расширить знания у обучающихся об окружающем мире, о мире техники;
- учиться создавать и конструировать механизмы и машины, включая самодвижущиеся;
- учиться программировать простые действия и реакции механизмов;
- обучение решению творческих, нестандартных ситуаций на практике при конструировании и моделировании объектов окружающей действительности.

*Развивающие:*

- развитие познавательного интереса через исследовательскую деятельность;
- развитие творческих способностей личности, художественного вкуса, умения отражать свои знания в практической работе;
- развитие интереса к миру техники;
- развитие коммуникативных способностей учащихся, умения работать в группе, умения аргументировано представлять результаты своей деятельности, отстаивать свою точку зрения.

*Воспитательные:*

- адаптация ребёнка к жизни в социуме, его самореализация;
- приобретение уверенности в себе;
- формирование самостоятельности, ответственности, взаимовыручки и взаимопомощи;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

**Планируемые результаты, формы и виды контроля**

## **Планируемые результаты:**

*К концу обучения учащиеся должны:*

### **Знать:**

1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
2. основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
3. основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
4. правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
5. общее устройство и принципы действия роботов;
6. общую методику расчета основных кинематических схем;
7. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
8. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
9. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
10. иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
11. основные принципы компьютерного управления;
12. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

### **Уметь:**

1. собирать простейшие модели с использованием EV3;
2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
3. использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
4. владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
5. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом;
6. пользоваться компьютером;
7. собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
8. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы;
9. вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

### **Формы и виды контроля**

1. Проверочные работы.
2. Практические занятия.
3. Творческие проекты.

### **Критерии оценки результатов**

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

## **Формы аттестации**

Текущий контроль проводится на каждом занятии и осуществляется методом наблюдения за правильностью выполнения работы.

Критерием оценки знаний, умений и навыков учащихся является презентация группового проекта.

Промежуточный контроль осуществляется в первом полугодии.

Итоговый контроль осуществляется в конце учебного года.

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание работы осуществляется по результатам презентации работы на основе определенных критериев.

### Учебно-тематический план

№ п/п	Название темы	Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие. Правила техники безопасности	1	1	
2	Конструирование	25	6	19
3	Основы программирования и компьютерной логики	19	6	13
4	Практикум по сборке роботизированных систем	16	5	11
5	Испытание роботов	5	1	4
6	Творческие проектные работы и соревнования	3		3
7	Аттестация: промежуточная итоговая	3		3
<b>Итого:</b>		<b>72</b>	<b>19</b>	<b>53</b>

### Содержание программы

#### **Тема 1. Вводное занятие. Правила техники безопасности**

**Теория:** Организационное занятие, знакомство с правилами поведения, техникой безопасности, оборудованием кабинета, с планом работы. Беседа о правилах поведения в кабинете. Инструктаж по технике безопасности. История развития робототехники.

#### **Тема 2. Конструктор LEGO**

**Теория.** Конструкторы LEGO. Основные детали конструктора. Микропроцессор EV3.

**Практика.** Сервомоторы. Датчики. Подключение сервомоторов и датчиков. Меню EV3. Программирование на EV3. Выгрузка и загрузка. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства. Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции.

### **Тема 3. Основы программирования и компьютерной логики**

**Теория.** Установка программного обеспечения. Системные требования.

**Практика.** Интерфейс ПО LEGO. Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Окно EV3. Панель конфигурации. Пульт управления роботом. Первые простые программы. Передача и запуск программ. Тестирование робота.

### **Тема 4. Практикум по сборке роботизированных систем**

**Теория.** Движение, повороты и развороты. Воспроизведение звуков и управление звуком. **Практика.** Испытание роботов Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания. Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии. Механические передачи.

### **Тема 5. Испытание роботов**

**Теория.** Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. Поколения роботов. Применение роботов. Развитие образовательной робототехники. Цели и задачи курса.

**Практика.** Решение олимпиадных задач. Подготовка, программирование и испытание роботов в соревнованиях. Испытание робота. Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

### **Тема 6. Творческие проектные работы и соревнования**

**Теория.** Правила соревнований. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции.

**Практика.** Конструирование моделей роботов. Программирование. Испытание роботов. Презентация проектов роботов. Выставка роботов.

### **Тема 7. Аттестация**

**Практика.** Промежуточная и итоговая аттестация. Подведение итогов. Проведение фестиваля по робототехнике.

## ***Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий».***

### **Методическое обеспечение программы**

**Методы обучения** – словесный, объяснительно-иллюстрированный, проектный

**Формы организации учебных занятий**

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка;
- соревнование.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

**Педагогические технологии**

- технология дифференцированного обучения;
- технология развивающего обучения;
- лично-ориентированного обучения.

**Материально-техническое обеспечение**

Стартовый набор для 16 обучающихся (комплект датчиков и зарядное устройство входит в набор). Комплект (на 16 чел.). Дополнительный набор элементов для конструирования роботов. Ресурсный набор (10 шт.) Комплект полей (комплект из 3 шт.). Ноутбук (2 шт.). Комплект датчиков (комплект 2 шт.). Аккумуляторная батарея (9 шт.).



## Список литературы

### *Для педагога:*

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского.СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, [http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
11. <http://www.legoengineering.com/>

### *Для детей и родителей:*

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2017.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского.СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2015.

**Календарно-тематическое планирование  
на 2021-2022 учебный год**

№	Разделы, темы	Количество часов			Дата	Примечание
		Всего	Теория	Практ.		
1	Вводное занятие. Правила техники безопасности	1	1			
	<b>Конструирование</b>	25	6	19		
2	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами.	1	1			
3	Основные механические детали конструктора и их назначение.	1		1		
4-5	Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты.	2	1	1		
6	Установка батарей, способы экономии энергии.	1		1		
7	Включение модуля EV3. Запись про-граммы и запуск ее на выполнение.	1		1		
8	Основные механизмы конструктора LEGO EV3. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Меха-ника механизмов и машин.	1		1		
9	Виды соединений и передач и их свойства.	1		1		
10-11	Сборка модели робота по инструкции.	2		2		
12-13	Программирование движения вперед по прямой траектории.	2		2		
14-15	Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	2	1	1		
16	Датчик касания. Устройство датчика.	1	1			
17	Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	1		1		
18	Датчик цвета, режимы работы датчика.	1	1			
19	Решение задач на движение с использованием датчика	1		1		
20	Ультразвуковой датчик.	1	1			
21	Решение задач на движение с использованием датчика	1		1		

№	Разделы, темы	Количество часов			Дата	Примечание
	расстояния					
22	Гироскопический датчик.	1		1		
23	Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	1		1		
24	Подключение датчиков и моторов.	1		1		
25	Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.	1		1		
26	Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3».	1		1		
	<b>Основы программирования и компьютерной логики</b>	19	6	13		
27-31	Среда программирования модуля EV3. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	5	1	4		
32	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам.	1		1		
33	Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	1	1			
34	Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта.	1	1			
35-36	Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.	2	1	1		
37	Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств	1	1			
38	Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля	1		1		
39	Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	1		1		
40	Использование нижнего датчика освещенности.	1		1		

№	Разделы, темы	Количество часов			Дата	Примечание
	Решение задач на движение с остановкой на черной линии.					
41	Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности	1		1		
42	Программирование модулей.	1		1		
43	Решение задач на прохождение по полю из клеток	1	1			
44-45	Смотр роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	2		2		
	<b>Практикум по сборке роботизированных систем</b>	16	5	11		
46	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.	1	1			
47	Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.	1		1		
48	Измерение расстояний до объектов.	1		1		
49	Сканирование местности.	1		1		
50	Сила. Плечо силы. Подъемный кран.	1	1			
51	Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность	1		1		
52	Управление роботом с помощью внешних воздействий.	1	1			
53	Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	1		1		
54	Движение по замкнутой траектории.	1		1		
55	Решение задач на криволинейное движение	1	1			
56-57	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	2		2		
58-59	Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.	2	1	1		
60-61	Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»	2		2		
	<b>Испытание роботов</b>	5	1	4		
62-63	Работа над проектами. Правила соревнований.	2	1	1		

№	Разделы, темы	Количество часов			Дата	Примечание
64-66	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	3		3		
	<b>Творческие проектные работы и соревнования</b>	3		3		
67-68	Конструирование собственной модели робота.	2		2		
69	Программирование и испытание собственной модели робота.	1		1		
	<b>Аттестация: промежуточная итоговая</b>	3		3		
70-72	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	3		3		