

УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ  
КРАСНОКАМСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор МАУ ДО «ЦДТ»  
О.В. Тищенко  
  
Приказ № 000  
от « 19 » июня 2026 г.

Программа принята на основании решения  
методического совета МАУДО «ЦДТ»  
Протокол № 4 от 19 июня 2026г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Робототехника LEGO EV3»**

Уровень программы: стартовый

Направленность: техническая

Адресат программы: обучающиеся 9-12 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель: педагог дополнительного образования Троховцев О. А.

г. Краснокамск, 2026 г.

### Паспорт программы

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование программы                                                                     | «Робототехника LEGO EV3»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| направленность программы                                                                   | техническая                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Ф.И.О. педагога, реализующего дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу | Троховцев Олег Александрович                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Нормативно-правовая основа                                                                 | <p>1.Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);</p> <p>2.Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);</p> <p>3.Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);</p> <p>4.Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарноэпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (далее – СанПиН);</p> <p>5.Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 15 мая 2013 г. N 26 "Об утверждении СанПиН 2.4.1.3049-13 "Санитарноэпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций" (с изменениями и дополнениями);</p> <p>6.Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения и воспитания в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по адаптированным основным общеобразовательным программам для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья / СанПиН 2.4.2.3286-15 // Постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 10.07.2015 № 26;</p> <p>7.Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014г. № 1726-р) (далее - Концепция);</p> <p>8.Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3);</p> <p>9.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»;</p> <p>10.Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых";</p> <p>11.Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);</p> |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <p>12.Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;</p> <p>13.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».</p> <p>14.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);</p> <p>15.Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ. (Письмо Министерства образования и науки РФ от 28.08.2015 г. № АК-2563/05);</p> <p>16.Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. (Письмо Министерства образования и науки РФ № ВК-641/09 от 26.03.2016).</p> |
| Цель   | Развивать технические, познавательные и творческие способности обучающихся в процессе изучения основ робототехники и проектно-исследовательской деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Задачи | <p><b>Образовательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучить состояние и перспективы робототехники в настоящее время;</li> <li>– изучить принципы работы робототехнических элементов;</li> <li>– обучить владению технической терминологией, технической грамотности;</li> <li>– обучить основам проектирования, моделирования, конструирования робототехнических устройств;</li> <li>– изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS Education</li> <li>– формировать умение пользоваться технической литературой, работать с информацией;</li> </ul> <p><b>Развивающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формировать интерес к техническим знаниям;</li> <li>– стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности;</li> <li>– развивать навыки исследовательской и проектной деятельности;</li> </ul> <p>развивать у обучающихся память, внимание, логическое,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | <p>пространственное и аналитическое мышление.</p> <p><b>Воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• содействовать воспитанию организационно-волевых качеств личности: усидчивости, воли, самоконтроля;</li> <li>• формировать у воспитанников способность самостоятельно оценивать свою работу;</li> <li>• формировать организационно – управленческое умение и навыки (планировать свою деятельность; определять ее проблемы и их причины; содержать в порядке свое рабочее место).</li> <li>• формировать навыки коллективного труда: воспитание у детей отношения делового сотрудничества (доброжелательность друг к другу, уважение мнения других, умение слушать товарищей), воспитание чувства товарищеской взаимовыручки и этики групповой работы.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Аннотация содержания программы          | <p>Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника LEGO EV3» реализуется в соответствии с технической направленностью образования. Конструкторы на основе LEGO Mindstorms EV3 предназначены для групповой работы обучающихся. Поэтому в процессе обучения одновременно приобретаются навыки сотрудничества и умение справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи. В процессе конструирования, обучающиеся добиваются того, чтобы созданные модели работали и отвечали поставленным задачам. Важной особенностью курса является то, что ученикам предоставляется возможность учиться на собственном опыте, проявлять творческий подход при решении поставленной задачи. Задания разной трудности, учащиеся осваивают поэтапно. Основной принцип обучения «шаг за шагом», являющийся ключевым для LEGO, обеспечивает учащемуся возможность работать в собственном темпе. Часть работы проводится за компьютером, часть — за рабочим столом с использованием конструктора Lego. Данные конструкторы демонстрируют учащимся взаимосвязь между различными областями знаний, на занятиях модели конструктора дают представление о работе механических конструкций, о силе, движении и скорости, помогают производить математические вычисления. Данные наборы помогают изучить начальные разделы информатики: моделирование и программирование.</p> |
| Ожидаемые результаты освоения программы | <p>В результате освоения обучающиеся должны знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила безопасного пользования оборудованием,</li> <li>– основную техническую терминологию в области робототехники и программирования;</li> <li>– оборудование, используемое в области робототехники;</li> <li>– основные принципы работы с робототехническими наборами и компьютерной техникой;</li> <li>– основные сферы применения робототехники, мехатроники;</li> <li>– основы программирования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдать технику безопасности;</li> <li>– организовывать рабочее место;</li> <li>– разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;</li> <li>– разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;</li> <li>– разбивать задачи на подзадачи;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– работать в команде;</li> <li>– искать, анализировать и обобщать необходимую информацию, проводить её верификацию;</li> <li>– подготовить и представить грамотную презентацию для защиты проектной работы.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Срок реализации программы        | 1 год                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Количество часов в неделю/ в год | 2/72                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Возраст обучающихся              | 9-12 лет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Формы занятий                    | <p>Основной формой обучения по данной программе является учебно-практическая деятельность обучающихся – очная, групповая с индивидуальным подходом. Приоритетными методами её организации служат практические, поисково-творческие работы. Все виды практической деятельности в программе направлены на освоение различных технологий работы с информацией, конструктором и компьютером. Основными формами организации учебных занятий являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эвристическая беседа или лекция;</li> <li>- практикум;</li> <li>- проект;</li> <li>- соревнование;</li> <li>- исследование;</li> <li>- проверка и коррекция знаний и умений</li> </ul> |
| Условия реализации программы     | <p>Для реализации данной программы необходимы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конструктор LEGO Education Mindstorm EV3 - 8 шт.</li> <li>2. Программное обеспечение «LEGO EV3 Classroom»</li> <li>3. Инструкции по сборке (в электронном виде)</li> <li>4. Книга для учителя</li> <li>5. Компьютер 8 шт.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

### **Пояснительная записка.**

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана с учетом следующих нормативно-правовых оснований:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р);
3. Общие требования к определению нормативных затрат на оказание государственных (муниципальных) услуг в сфере образования, науки и молодежной политики, применяемых при расчете объема субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного (муниципального) задания на оказание государственных (муниципальных) услуг (выполнения работ) государственным (муниципальным) учреждением (утверждены приказом Министерства образования и науки РФ от 22.09.2015 № 1040);
4. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
5. О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ (Приложение к письму Департамента государственной /1/ политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 № 09-3564);
6. Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки РФ от 11.12. 2006 №06-1844);
7. Приказ Министерства образования и науки РФ №1008 от 29.08.2013г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
8. Санитарно–эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.317214, утверждённые Главным государственным санитарным врачом РФ 4 июля 2014 г. №41;
9. Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006г. 306 – 1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
10. Устав МАУДО «Центр детского творчества».

### **Направленность дополнительной образовательной программы:**

Данная дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника LEGO EV3» относится к стартовому уровню и имеет техническую направленность. Содержание дополнительной общеразвивающей программы направлено на развитие и расширение знания детей об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем собираемых моделей.

**Актуальность** данной программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей обучающимся сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук, обеспечивает **новизну программы**.

### **Педагогическая целесообразность**

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей, обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия ими технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала.

**Цель:** Создание условий для развития личности подростка, способного к творческому самовыражению, обладающего технической культурой, аналитическим мышлением, навыками и умениями робототехники и программирования, умеющего работать в коллективе, способного применять полученные знания при решении бытовых и учебных задач.

### **Задачи:**

#### **Образовательные:**

- изучить состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- изучить принципы работы робототехнических элементов;
- обучить владению технической терминологией, технической грамотности;
- обучить основам проектирования, моделирования, конструирования робототехнических устройств на конструкторе LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и программирования на языке Scratch;
- формировать умение пользоваться технической литературой, работать с информацией;

#### **Развивающие:**

- формировать интерес к техническим знаниям;
  - стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности;
  - развивать навыки исследовательской и проектной деятельности;
- развивать у обучающихся память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление.

#### **Воспитательные:**

- содействовать воспитанию организационно-волевых качеств личности: усидчивости, воли, самоконтроля;
- формировать у воспитанников способность самостоятельно оценивать свою работу;

- формировать организационно – управленческое умение и навыки (планировать свою деятельность; определять ее проблемы и их причины; содержать в порядке свое рабочее место).

- формировать навыки коллективного труда: воспитание у детей отношения делового сотрудничества (доброжелательность друг к другу, уважение мнения других, умение слушать товарищей), воспитание чувства товарищеской взаимовыручки и этики групповой работы.

### **Отличительные особенности данной дополнительной образовательной программы от уже существующих образовательных программ**

Данная программа является авторской, составленной на основе личного опыта преподавания робототехники в течении нескольких лет

Преимущества данной программы перед аналогичными состоит в развитии у обучающихся логического и пространственного мышления с использованием современных инструментов программирования на базе языка Scratch.

### **Возраст детей**

Дополнительная образовательная программа «Робототехника LEGO EV3» предназначена для освоения обучающимися 9-12 лет.

### **Принципы формирования групп**

В группы принимаются все желающие. Специального отбора не проводится.

### **Сроки реализации дополнительной образовательной программы (продолжительность образовательного процесса, этапы)**

Программа рассчитана на 1 год обучения, 72 академических часа в год

Режим реализации: занятия по робототехнике проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа (40 минут) с перерывом 5 минут. Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся

Программа состоит из четырех основных разделов:

- Программирование движения робота, изучение передач
- Работа с датчиками
- Подготовка и участие в различных видах соревнований
- Сборка и программирование моделей из раздела «Инженерные проекты», разработанного специально для конструкторов LEGO Education Mindstorms EV3

Каждый раздел соответствует определенному этапу в развитии учащихся.

На первом этапе обучения необходимо:

- познакомить учащихся с различными видами соединения деталей;
- познакомить учащихся с принципами работы простейших механизмов и примерами их использования в простейших моделях;
- познакомить с основами языка программирования Scratch;
- познакомить учащихся с понятием программы и принципом программного управления моделью;
- научить программировать движения роботов;
- взаимодействовать в команде;

На этом уровне учащиеся приобретают необходимые знания, умения, навыки по основам конструирования, развивают навыки общения и взаимодействия в малой группе/паре.

На следующем этапе обучения полученные знания, умения, навыки закрепляются и расширяются, повышается сложность конструируемых моделей за счет сочетания механизмов и датчиков, усложняется поведение модели. Основное внимание уделяется разработке и модификации основного алгоритма управления моделью.

На этом этапе обучения:

- учащиеся сочетают в одной модели сразу несколько изученных простейших механизмов и датчиков; исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает внешнее воздействие;
- учащиеся знакомятся с основами алгоритмизации, изучают способы реализации основных алгоритмических конструкций в среде программирования LEGO.

На третьем этапе обучения учащиеся разбирают различные виды соревнований, проводимых при изучении робототехники, подготавливаются и участвуют в них. При подготовке и участии в соревнованиях у школьников формируются следующие умения:

- умение составлять технологическую карту своей модели;
- умение продумать модель поведения робота, составить алгоритм и реализовать его в среде программирования LEGO;
- умение анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их.

На последнем этапе учащиеся проектируют и программируют модели раздела «Инженерные проекты» разработанного специально для конструкторов LEGO Education Mindstorms EV3. Инженерно-конструкторские проекты позволяют учащимся проектировать, создавать и программировать роботов, чтобы воплотить в жизнь сценарии реального мира. Учащиеся проектируют, строят и тестируют роботов для выполнения различных задач.

Вышеперечисленные этапы соответствуют концентрическому способу изложения материала, который предполагает периодическое возвращение учащихся к одному и тому же учебному материалу для все более детального и глубокого его освоения.

### **Формы организации образовательного процесса (групповая/ индивидуальная)**

Основной формой образовательного процесса по данной программе является учебно-практическая деятельность обучающихся – очная, групповая с индивидуальным подходом. Приоритетными методами её организации служат практические, поисково-творческие работы. Все виды практической деятельности в программе направлены на освоение различных технологий работы с информацией, конструктором и компьютером.

### **Режим занятий**

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Количество учащихся в группе: до 16 человек.

### **Основные формы работы**

Основными формами организации учебных занятий являются:

- эвристическая беседа или лекция;
- практикум;
- проект;

- соревнование;
- исследование;
- проверка и коррекция знаний и умений.

### **Ожидаемые результаты и способы определения их результативности**

В результате освоения обучающиеся должны знать:

- правила безопасного пользования оборудованием,
- основную техническую терминологию в области робототехники и программирования;
- оборудование, используемое в области робототехники;
- основные принципы работы с робототехническими наборами и компьютерной техникой;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники;
- основы программирования.

### **Уметь:**

- соблюдать технику безопасности;
- организовывать рабочее место;
- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- разбивать задачи на подзадачи;
- работать в команде;
- искать, анализировать и обобщать необходимую информацию, проводить её верификацию;
- подготовить и представить грамотную презентацию для защиты проектной работы.

### **Результатом усвоения обучающимися программы по развивающему и воспитательному аспектам являются:**

- устойчивый интерес к занятиям робототехникой,
- положительная динамика показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.);
- создание обучающимися творческих работ;
- активное участие в проектной и исследовательской деятельности, включенность в командные проекты;
- активное участие в соревновательной и конкурсной деятельности;
- достижения в массовых мероприятиях различного уровня;
- развитие волевых качеств личности (дисциплинированности, ответственности, самоорганизации, целеустремлённости, настойчивости в достижении поставленной цели и т.д.);
- способность продуктивно общаться в коллективе, работать в команде.

### **Учебный план**

| N<br>п/п | Название раздела,<br>темы           | Количество часов |        |          | Форма<br>аттестации/контроля |
|----------|-------------------------------------|------------------|--------|----------|------------------------------|
|          |                                     | Всего            | Теория | Практика |                              |
| 1        | Техника безопасности.<br>Введение в | 2                | 1      | 1        | Устный опрос                 |

|   |                                                                            |    |    |    |                           |
|---|----------------------------------------------------------------------------|----|----|----|---------------------------|
|   | робототехнику.<br>Обзор состава<br>конструктора LEGO<br>Mindstorms EV3.    |    |    |    |                           |
| 2 | Программирование<br>различных<br>движений робота.<br>Передачи.             | 10 | 5  | 5  | Практическое<br>задание   |
| 3 | Работа с датчиками                                                         | 22 | 9  | 13 | Практическое<br>задание   |
| 4 | Подготовка к<br>различным видам<br>соревнований                            | 16 | 6  | 10 | Участие в<br>соревновании |
| 5 | Сборка и<br>программирование<br>моделей раздела<br>«Инженерные<br>проекты» | 18 | 9  | 9  | Практическое<br>задание   |
| 6 | Сборка и защита<br>итогового проекта                                       | 4  | 1  | 3  | Защита проекта            |
|   | Итого                                                                      | 72 | 31 | 41 |                           |

#### Календарный учебный график

| Год<br>обучения | Кол-во<br>месяцев<br>реализации<br>программы | Число<br>занятий<br>в неделю | Время<br>одного<br>занятия | Форма:<br>(спаренные<br>единичные) | Кол-во<br>часов в<br>неделю | Форма<br>контроля                        |
|-----------------|----------------------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|
| 1               | 9                                            | 1                            | 80 мин                     | спаренные                          | 2                           | Устный опрос.<br>Практическое<br>задание |

#### Содержание программы

**Тема 1.** Техника безопасности при работе. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3, его возможностями. Сборка базовой модели по инструкции.

**Тема 2.** Средний мотор. Сборка приводной платформы с одним средним набором. Подключение робота к компьютеру. Знакомство с интерфейсом среды программирования Scratch. Управление средним мотором.

**Тема 3.** Большой мотор. Сборка модели «Гимнаст». Управление большим мотором.

**Тема 4.** Сборка модели «QuickBot». Программирование движения робота.

**Тема 5.** Зубчатые передачи. Повышающая зубчатая передача. Сборка модели с повышающей зубчатой передачей. Подготовка к соревнованию роботов на скорость.

**Тема 6.** Соревнование роботов на скорость.

- Тема 7.** Понижающая зубчатая передача. Сборка модели для участия в соревнованиях «Сумо роботов». Подготовка к соревнованию «Сумо роботов».
- Тема 8.** Соревнование «Сумо роботов» без использования датчиков.
- Тема 9.** Соревнование «Перетягивание каната».
- Тема 10.** Датчики. Датчик касания. Сборка модели «RileyRover» с датчиком касания. Программирование датчика касания. Добавление звука.
- Тема 11.** Ультразвуковой датчик. Составление программы «Остановиться у объекта».
- Тема 12.** Оператор «Цикл». Сборка модели «Охранник». Программирование робота с повторяющимися действиями.
- Тема 13.** Операторы «Цикл» и «Ветвление». Движение робота вдоль стены с помощью ультразвукового датчика.
- Тема 14.** Датчик цвета. Режим яркость отраженного света. Составлением программы «Остановиться у линии».
- Тема 15.** Подготовка к соревнованию «Кегельринг».
- Тема 16.** Соревнование «Кегельринг».
- Тема 17.** Подготовка к соревнованию «Сумо роботов» с использованием датчиков.
- Тема 18.** Соревнование «Сумо роботов».
- Тема 19.** Движение робота по линии с использованием одного датчика цвета.
- Тема 20.** Вложенные ветвления. Движение робота по линии с использованием двух датчиков цвета. Соревнования «Траектория».
- Тема 21.** Датчик цвета в режиме определения цвета. Датчик цвета в режиме яркость внешнего освещения.
- Тема 22.** Датчик гироскоп. Программирование движения робота на заданный угол.
- Тема 23.** Сборка модели робота «Гиробой» по инструкции.
- Тема 24.** Инфракрасный датчик. Режим работы датчика. Определение расстояния при помощи ИК-датчика. Программирование робота с дистанционным управлением.
- Тема 25.** Комплект заданий «Инженерные проекты». Проектирование, сборка и программирование робота, который передвигается на заданное расстояние и отображает пройденное расстояние на экране. Сборка и программирование модели «Робот с коническими зубчатыми колесами».

**Тема 26.** Комплект заданий «Инженерные проекты». Проектирование, сборка и программирование робота, который вычисляет свою скорость и отображает ее на экран. Сборка и программирование модели «Быстроходный робот».

**Тема 27.** Комплект заданий «Инженерные проекты». Проектирование, сборка и программирование робота,двигающегося без колес. Сборка и программирование модели «Шагающий робот».

**Тема 28.** Комплект заданий «Инженерные проекты». Проектирование, сборка и программирование робота,двигающегося по уклону. Сборка и программирование модели «Робот с зубчатыми колесами».

**Тема 29.** Комплект заданий «Инженерные проекты». Проектирование, сборка и программирование робота,двигающегося по траектории, которая образует повторяющуюся геометрическую фигуру. Сборка и программирование модели «Чертежный робот».

**Тема 30.** Комплект заданий «Инженерные проекты». Проектирование, сборка и программирование робота, который воспринимает окружающую среду и реагирует звуком. Сборка и программирование модели «Черепашка».

**Тема 31.** Комплект заданий «Инженерные проекты». Проектирование, сборка и программирование робота, который воспринимает окружающую среду и реагирует движением. Сборка и программирование модели «Насекомое».

**Тема 32.** Комплект заданий «Инженерные проекты». Проектирование, сборка и программирование робота, который воспринимает условие света и темноты в окружающей обстановке и реагирует на каждое условие различным поведением. Сборка и программирование модели «Цветок».

**Тема 33.** Комплект заданий «Инженерные проекты». Проектирование, сборка и программирование робота, который реагирует на сигналы различным поведением. Сборка и программирование модели «Горилла».

**Тема 34.** Комплект заданий «Инженерные проекты». Проектирование, сборка и программирование робота, который ест (ощущает «пищу» и двигается, чтобы достать ее); показывает, что оно движется (показания датчика демонстрируют обратную реакцию на движение); «умирает» (например, программа останавливается, если существо не получает пищу или не двигается).

**Тема 35.** Работа над итоговым проектом.

## Тема 36. Защита итогового проекта.

### **Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы**

Для отслеживания динамики освоения дополнительной общеразвивающей программы и анализа результатов образовательной деятельности разработан педагогический мониторинг. Мониторинг осуществляется в течение всего учебного года и включает вводный контроль (первичную диагностику), а также промежуточную и итоговую аттестацию.

*Вводный контроль (первичная диагностика)* проводится в начале учебного года (сентябрь) для определения уровня подготовки учащихся. Форма проведения – собеседование.

*Текущий контроль* осуществляется в процессе проведения каждого учебного занятия и направлен на закрепление теоретического материала по изучаемой теме и на формирование практических умений.

*Промежуточный контроль* (промежуточная аттестация) проводится 1 раз в год (декабрь) в виде соревнования по скоростной сборке робототехнических моделей, с самостоятельным составлением простых программ поведения модели.

*Итоговая аттестация* проводится в конце обучения при предъявлении ребёнком (в доступной ему форме) результата обучения, предусмотренного программой в виде презентации группового проекта. 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.

### **Формы аттестации, оценивания, методы (методики) оценки**

*Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения* по данной программе имеет три основных элемента:

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- Текущий контроль в течение учебного года.
- Итоговый контроль.

*Входной контроль* осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся.

Входной контроль осуществляется в ходе первых занятий с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

*Текущий контроль* проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребёнком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- детей, легко справившихся с содержанием занятия;
- детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, недочётами;
- детей, совсем не справившихся с содержанием занятия.

*Итоговый контроль* проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

#### **Формы подведения итогов обучения:**

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;

- выставка работ;
- межгрупповые соревнования;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Одна из форм **текущего и итогового контроля** - соревнования.

### **Оценка результатов.**

По итогам составляется таблица отслеживания образовательных результатов, в которой обучающиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы оценки:

1. Высокий результат – полное освоение содержания;
2. Средний – базовый уровень;
3. Низкий – освоение материала на минимально допустимом уровне.

**Таблица мониторинга образовательных результатов:**

| № | Ф.И. Обучающегося | Уровень развития умений и навыков                                              |      |      |                                              |      |      |                                                            |      |      |
|---|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------|------|----------------------------------------------|------|------|------------------------------------------------------------|------|------|
|   |                   | Уровень владения терминологией и теоретическими знаниями по разделам программы |      |      | Уровень навыков сборки робота по инструкции. |      |      | Уровень навыков создания простейших программ (алгоритмов). |      |      |
|   |                   | Сент.                                                                          | Дек. | Май. | Сент.                                        | Дек. | Май. | Сент.                                                      | Дек. | Май. |
| 1 |                   |                                                                                |      |      |                                              |      |      |                                                            |      |      |
| 2 |                   |                                                                                |      |      |                                              |      |      |                                                            |      |      |

### **Формы отслеживания и контроля развивающих и воспитательных результатов:**

- оценка устойчивости интереса обучающихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- оценка устойчивости интереса обучающихся к участию в мероприятиях, направленных на формирование и развитие общекультурных компетенций с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- статистический учет сохранности контингента обучающихся;
- сравнительный анализ успешности выполнения заданий обучающимися на начальном и последующих этапах освоения программы;
- анализ творческих и проектных работ обучающихся;
- создание банка индивидуальных достижений воспитанников;
- оценка степени участия и активности обучающегося в командных проектах, соревновательной и конкурсной деятельности;
- оценка динамики показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.) с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- наблюдение и фиксирование изменений в личности и поведении обучающихся с момента поступления в объединение и по мере их участия в деятельности;
- индивидуальные и коллективные беседы с обучающимися.

### **Обеспечение программы (организационно-педагогические условия, материально-технические условия)**

Занятия проходят на базе Муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Центр детского творчества».

Для реализации программы необходимы следующие материально-технические условия:

1. Набор конструкторов LEGO Mindstorms Education EV3- 45544
2. Программное обеспечение LEGO EV3 Classroom
3. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран)
4. Рабочие столы, стулья, шкафы и контейнеры для хранения конструктора.

### **Методическое обеспечение программы**

Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

#### ***Формы организации учебных занятий:***

- беседа;
- лекция;
- лабораторно-практическая работа;
- техническое соревнование;
- творческая мастерская;
- индивидуальная защита проектов;
- творческий отчет.

#### ***Методы образовательной деятельности:***

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

#### ***Педагогические технологии***

В процессе обучения по программе, используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

– компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

#### Список источников

1. Алгоритмизация и программирование [Текст] / И.Н. Фалина, И.С. Гущин, Т.С. Богомоллова и др. – М.: Кудиц-Пресс, 2007. – 276 с.
2. Белиовская, Л.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход [Текст] / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016.
3. Белиовская, Л.Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) [Текст] / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016.
4. Быков, В.Г. Введение в компьютерное моделирование управляемых механических систем. От маятника к роботу [Текст] / В.Г. Быков. – СПб: Наука, 2011. – 85 с.
5. Власова, О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы [Текст] / О.С. Власова. – Челябинск, 2014.
6. Лучин, Р.М. Программирование встроенных систем. От модели к роботу [Текст] / Р.М. Лучин. – СПб: Наука, 2011. – 183 с.
7. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие [Текст] / – Т.Ф. Мирошина. – Челябинск: Взгляд, 2011.
8. Никулин, С.К. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения [Текст] / С.К. Никулин, Г.А. Полтавец, Т.Г. Полтавец. – М.: МАИ, 2004.
9. Перфильева, Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие [Текст] / – Л. П. Перфильева. – Челябинск: Взгляд, 2011.
10. Полтавец, Г.А. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления) [Текст] / Г.А. Полтавец, С.К. Никулин, Г.И. Ловецкий, Т.Г. Полтавец. – М.: Издательство МАИ. 2003.
11. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2017.