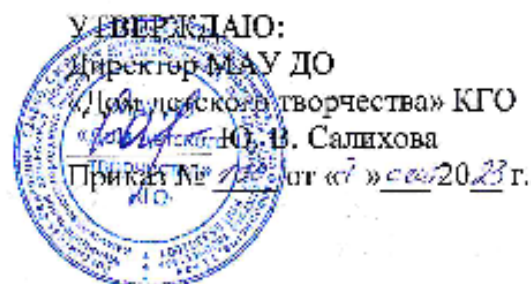


Муниципальное автономное учреждение  
дополнительного образования  
«Дом детского творчества»  
Камышловского городского округа

Допущена к реализации  
(апробации) решением  
педагогического совета  
МАУ ДО  
«Дом детского творчества» КГО  
Протокол № 4 от 08.09.2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

**«Робототехника LEGO EV3»**  
(стартовый уровень)

Возраст обучающихся: 9-12 лет  
Срок реализации: 3 года

Составитель:  
Данилова Елена Владимировна,  
педагог дополнительного образования  
высшей квалификационной категории

Камышлов, 2023

## Оглавление

<b>1. Комплекс основных характеристик программы.....</b>	<b>3</b>
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы.....	9
1.3. Планируемые результаты .....	12
1.4. Содержание программы .....	15
<b>2. Комплекс организационно-педагогических условий.....</b>	<b>37</b>
2.1. Календарный учебный график.....	37
2.2. Условия реализации программы.....	38
2.3. Формы аттестации.....	40
2.4. Оценочные материалы.....	41
2.5. Методические материалы.....	43
2.6. Список литературы.....	50
<b>3. Сведения об авторе-разработчике.....</b>	<b>52</b>
<b>4. Аннотация.....</b>	<b>53</b>
<b>Приложения.....</b>	<b>54</b>

# 1. Комплекс основных характеристик программы

## 1.1. Пояснительная записка

На сегодняшний день одной из острейших кадровых проблем в России является подготовка специалистов технической направленности по работе с техникой, оборудованием и станками. В связи с этим, предметом особого внимания образовательной политики государства считается научно-техническое творчество, как один из аспектов развития интеллектуальной одаренности детей, направленный на формирование творческой инициативы и самостоятельности, конструкторских и рационализаторских навыков.

Уникальной образовательной технологией, отражающей развитие всех граней детского научно-технического творчества, является робототехника (наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем).

Образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения школьников, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, и позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста.

Образовательная робототехника как новое решение педагогических задач нашла свое отражение в областной комплексной программе «Уральская инженерная школа», стартовавшей в Свердловской области в 2015 г.

Для реализации направлений данной областной программы создана дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника LEGO EV3». В качестве основного оборудования при обучении детей робототехнике на занятиях предполагается использовать конструкторы LEGO Mindstorms Education EV3 (LME EV3).

**Направленность** программы «Робототехника LEGO EV3» является **технической**, так как содержание направлено на популяризацию научно-

технического творчества, повышение престижа инженерных профессий, развитие навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой у детей и подростков.

### **Нормативно-правовое обеспечение**

1. Конвенция о правах ребенка.
2. Федеральный закон РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы).
5. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями 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»).
6. Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р).
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

8. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 г. № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «реализация дополнительных общеобразовательных программ» в соответствии с социальным сертификатом».

9. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 10.08.2023 г. № 932-Д «О внесении изменений в регламент проведения независимой оценки качества (независимой экспертизы) дополнительных общеобразовательных программ, утвержденный приказом Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 20.04.2022 г. № 392-Д».

10. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 25.08.2023 г. № 932-Д «О внесении изменений в Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 г. № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «реализация дополнительных общеобразовательных программ» в соответствии с социальным сертификатом».

11. Устав МАУ ДО «Дом детского творчества» КГО.

12. Образовательная программа МАУ ДО «Дом детского творчества» КГО.

### **Актуальность программы**

Внедрение технологий образовательной робототехники в учебный процесс способствует формированию личностных, регулятивных, коммуникативных и познавательных универсальных учебных действий, являющихся важной составляющей ФГОС.

Робототехника на базе LME EV3 предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой

признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а педагог лишь консультирует его.

### **Отличительные особенности**

Основной акцент в освоении данной программы делается на использование проектной деятельности в создании роботов, что позволяет получить полноценные и конкурентоспособные продукты. Проектная деятельность направлена на развитие ключевых компетентностей обучающихся, а также обеспечение связи процесса обучения с практической деятельностью за рамками образовательного процесса.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в проектных конкурсах и спортивных состязаниях по данному направлению, что значительно усиливает мотивацию обучающихся к получению знаний, а также способствует формированию социально значимых качеств личности.

Целесообразность применения на занятиях наборов LME EV3 объясняется соответствием программного материала принятым в ФГОС предметным областям.

Физика: подтверждение гипотез опытным путем, проведения опытов, анализ полученных данных, изучение концептов механики, оптики, термодинамики, магнитных явлений, принципов радиосвязи.

Технология и проектирование: исследование новейших технологических решений и технологий с помощью создания их аналогов в виде рабочих моделей роботов, изучение ключевых принципов проектирования, прототипирования и моделирования.

Математика: измерение времени, скорости, ускорения и расстояний, работа с переменными, случайными и пороговыми величинами, изучение геометрических концепций.

Язык и грамотность: развитие навыков описания процессов и технологий в повествовательной форме, их объяснения и интерпретирования, освоение навыка построения вербальных моделей различных систем и концепций.

Информатика: написание простых, сложных алгоритмов в программном обеспечении LME EV3, Scratch.

Биология: изучение внешнего вида, повадок, способов передвижения различных живых организмов, имитирование локомоций в роботизированных моделях.

Программа основывается на принципах доступности, систематичности и последовательности.

### **Адресат программы**

Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы: **от 9 до 12 лет**. Это дети с первоначальными знаниями и умениями работы на персональном компьютере.

В качестве сильных сторон робототехники надо отметить возможность привлечения к занятиям мальчиков, для которых в любом возрасте характерен интерес к технике и новейшим достижениям технической мысли в мире. Данный интерес ярко выражен действенностью – желанием заниматься в объединениях технической направленности.

Благодаря подбору универсальных тем, программа призвана поддержать интерес девочек, которые наравне со своими сверстниками с интересом изучают робототехнику. Часто они даже более сосредоточены, чем мальчики, которым результат нужен немедленно. Но при достижении результата эмоции ярко выражаются и у тех, и у других.

Программа учитывает возрастные особенности младших подростков и поэтому предусматривает организацию подвижной деятельности обучающихся, которая не мешает умственной работе (работа в группах, парах). Во время занятий важно поддерживать прямое общение между детьми (возможность подходить друг к другу, переговариваться, обмениваться мыслями).

Младшие подростки, в силу особенностей своего возраста, наиболее легко откликаются на сотрудничество с взрослыми и сверстниками, быстро включаются в выполнение творческих заданий, им характерны живость и активность ума, эмоциональные и волевые проявления. Чувство взрослости проявляется в умении ставить собственные цели, находить пути их решения и достигать желаемого результата. Мотивом общения со сверстниками выступает желание быть в среде сверстников, что-то делать вместе, установление дружеских связей по интересам.

Важно стимулировать развитие познавательного интереса младших подростков, используя приемы: введение элемента новизны; опору на прошлый опыт подростков; вовлечение их в творческую проектную деятельность, конкурсы; экскурсии, выставки; популяризацию соответствующих книг; встречи со специалистами.

**Кол-во человек в группе: 7-8 человек.**

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

В первый и второй год обучения занятия проводятся один раз в неделю по 2 часа, одно занятие – 40 минут, перерыв между занятиями – 10 минут. В третий год обучения – по три часа в неделю, одно занятие – 40 минут, перерыв между занятиями – 10 минут.

**Срок освоения программы – 3 года:**

- 1-ый год обучения – 72 ч.;
- 2-ой год обучения – 72 ч.;
- 3-ий год обучения – 108 ч.;



**Форма обучения** – очная.

**Объем программы:** 252 часа.

**Уровневость программы:** стартовый уровень. Курс не предполагает наличия у обучаемых навыков в области конструирования, программирования и проектирования. На третий год обучения принимаются обучающиеся, успешно освоившие курс за первые два года.

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель программы:** формирование личности ребенка, способного к творческому самовыражению, через овладение творческо-продуктивной деятельностью – конструированием, программированием и проектированием на основе образовательного набора LEGO MINDSTORMS Education EV3.

**Задачи программы:**

*Личностные:*

- развивать навыки сотрудничества со сверстниками и взрослыми в разных социальных ситуациях;
- способствовать становлению социально-значимых качеств личности (самостоятельность, ответственность, готовность к взаимопомощи, коммуникабельность, доброжелательность), чувства патриотизма и гражданственности;
- формировать интерес к техническому образованию;
- создавать стойкую мотивацию к творческому труду;
- обучить бережному отношению к материальным и духовным ценностям;
- воспитывать ответственное отношение к сохранению своего здоровья и здоровья окружающих.

### ***Метапредметные:***

- развивать интеллектуальные способности, познавательные интересы и творческую активность обучающихся в области технического творчества;
- формировать психические процессы (логическое мышление, творческое воображение; пространственное восприятие);
- освоить способы решения проблем творческого и поискового характера;
- обучить работе над проектом в команде, эффективно распределяя обязанности;
- способствовать развитию умения планировать и оценивать свои действия в соответствии с поставленной задачей;
- расширить включение речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения задач;
- развивать способности слушать собеседника и вести диалог;
- сформировать умение излагать своё мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий.

### ***Образовательные (предметные):***

- способствовать освоению комплекса знаний, умений и навыков по конструированию, программированию и проектированию на основе образовательного набора LME EV3 с учетом индивидуальных способностей ребенка;
- развивать навыки работы на персональном компьютере: поиска и обработки информации, пользования программами LME EV3, LEGO Digital designer, Scratch;
- создать условия для разработки индивидуальных и групповых творческих технических проектов;
- познакомить с организацией рабочего места при работе с персональным компьютером и конструкторами LME EV3;

– обучить правилам техники безопасности при работе с образовательным набором LME EV3 и электрическими приборами.

### 1.3. Планируемые результаты

#### *Предметные результаты:*

К концу обучения по дополнительной общеобразовательной программе «Робототехника LEGO EV3» обучающиеся будут обладать **комплексом определенных знаний** в области:

- истории возникновения конструктора LEGO, LEGO Education;
- представления об элементах конструктора LME EV3;
- роли и места робототехники в жизни современного общества;
- основных сведений из истории развития робототехники в России и мире;
- основных понятий робототехники, основных технических терминов, связанных с процессами конструирования и программирования роботов;
- различных способов передачи механического воздействия, различных видов шасси, видов и назначения механических захватов;
- программного обеспечения LME EV3, LEGO Digital designer, Scratch, TRIC Studio;
- критериев оценивания моделей из конструктора LME EV3;
- требований к организации рабочего места при работе с конструкторами LME EV3;
- правил техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

#### **Комплексом определенных умений:**

- создания простых моделей с использованием LME EV3;
- самостоятельного проектирования и сборки моделей роботов различного назначения;

- правильного выбора вида передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, сбора действующих моделей роботов, а также их основных узлов и систем;
- подбора необходимых датчиков и исполнительных устройств, сбора простейших устройств с одним или несколькими датчиками, сбора и отладки конструкции базовых роботов;
- использования для программирования модуля LME EV3;
- владения основными навыками работы в визуальной среде программирования LME EV3, LEGO Digital designer, Scratch, TRIC Studio;
- программирования собранных конструкций под задачи начального и среднего уровня сложности;
- в области индивидуальных и групповых исследовательских работ;
- поиска и обработки информации;
- правильной организации рабочего места.

***Метапредметные результаты:***

- повышение уровня интеллектуальных способностей;
- устойчивые познавательные интересы;
- способность принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности;
- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- умение планировать и оценивать свои действия в соответствии с поставленной задачей;
- умение понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать в любых ситуациях;
- активное использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения задач;

- умение слушать собеседника и вести диалог;
- умение излагать своё мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий.

***Личностные:***

– навыки сотрудничества со сверстниками и взрослыми в разных социальных ситуациях;

– умение выходить из спорных ситуаций;

– социально-значимые качества личности (самостоятельность, ответственность, готовность к взаимопомощи, коммуникабельность, доброжелательность);

– стойкая мотивация к творческому труду;

– достижение результата в собственной деятельности;

– бережное отношение к материальным и духовным ценностям;

– ответственность за сохранение своего здоровья и здоровья окружающих.

## 1.4. Содержание программы

### Учебный план по годам обучения

№ п/п	Тема, раздел	Количество часов			Итого
		1-ый год	2-ой год	3-ий год	
1.	Вводное занятие	2	2	3	7
2.	Простые механизмы	12			12
3.	Основы работы с конструктором LME EV3	8			8
4.	Умные роботы	8			8
5.	Моделирование в LEGO Digital designer	8	6		14
6.	Работа в Scratch	12	12		24
7.	Автономный транспорт		8		8
8.	Основные модели LME EV3		12		12
9.	Спортивная робототехника	8	14	24	46
10.	Роботизированные системы			24	24
11.	Программирование роботов			30	30
12.	Проектная деятельность	8	12	18	38
13.	Защита проекта	2	2	3	7
14.	Участие в конкурсах и соревнованиях по робототехнике	2	2	3	7
15.	Итоговое занятие	2	2	3	7
	<b>Итого:</b>	72	72	108	252

## Цель и задачи 1-ого года обучения

**Цель:** формирование познавательного интереса к техническому творчеству через овладение обучающимися техническим конструированием и программированием на основе образовательного набора LME EV3.

### **Задачи:**

- 1) *обучающая:* способствовать освоению первоначальных знаний о механике, конструировании и программировании;
- 2) *развивающая:* развивать умение конструировать и программировать роботизированные модели в соответствии с учебными задачами;
- 3) *воспитательная:* воспитывать самостоятельность в проектной деятельности и техническом творчестве, готовность к взаимопомощи.



## Учебный план 1-ого года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации /контроля
		Всего	Теория	Прак тика	
1.	Вводное занятие. Знакомство с конструктором LME EV3	2	1	1	Тестирование
2.	Простые механизмы	12	4	8	Испытание робото- технических моделей из конструктора Тест
3.	Основы работы с конструктором LME EV3	8	2	6	Испытание робото- технических моделей из конструктора Опрос
4.	Умные роботы	8	2	6	Испытание робото- технических моделей из конструктора Кроссворд
5.	Спортивная робототехника	8	2	6	Состязание робото- технических моделей из конструктора Тест
6.	Работа в Scratch	12	4	8	Испытание робото- технических моделей из конструктора
7.	Моделирование в LEGO Digital designer	8	2	6	Просмотр виртуальных моделей
8.	Проектная деятельность	8	2	6	Самостоятель ная работа

9.	Защита проекта	2	1	1	Выступление на ежегодной защите проектов Дома детского творчества (май)
10.	Участие в конкурсах и соревнованиях по робототехнике	2	1	1	Выступление с защитой проектов, или в состязании спортивной робототехники
11.	Итоговое занятие	2	1	1	Опрос
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>22</b>	<b>50</b>	

## Содержание учебного плана 1-ого года обучения

### Раздел № 1. Вводное занятие. Знакомство с конструктором EV3

**Теория:** Понятие «робот», история робототехники в мире, современные роботы. Знакомство элементами конструктора LME EV3, их назначением. Основные способы крепления элементов. Правила работы с конструктором. Представление о целях и задачах направления. Правила поведения и техника безопасности в кабинете и при работе с конструктором.

Словарь основных терминов: робот, робототехника, конструктор EV3.

**Практика:** Определение назначения элементов конструктора LME EV3, упражнение в скреплении элементов между собой. Экспериментирование с деталями конструктора LME EV3, игра «Высокая башня».

### Раздел № 2. Простые механизмы

**Теория:** Представление о роботизированных системах, их назначении. Изучение видов и принципов работы конвейерных механизмов, манипуляторов.

Словарь основных терминов: система, подсистема, инерция, трение, сила, масса.

**Практика:** Проектирование, построение и программирование робототехнической системы, способной перемещать шарик на 90° из одного места в другое. Проектирование, построение и программирование робототехнической системы, способной захватывать и перемещать кубоид из одного места в другое.

### Раздел № 3. Основы работы с конструктором LME EV3

**Теория:** Механическая передача, передаточное отношение зубчатых колес. Представление об интерфейсе модуля LME EV3. Датчики (датчик цвета: режимы «Цвет», «Яркость отраженного света», «Яркость внешнего освещения», гироскопический датчик, датчик касания, ультразвуковой датчик, инкодер), значения датчиков, принцип их работы. Среда программирования модуля LME EV3. Основы сборки и программирования движущихся моделей роботов. 4 этапа обучения – установление взаимосвязи, конструирование и программирование, рефлексия и развитие.

Словарь основных терминов: механическая передача, передаточное отношение зубчатых колес, мультипликатор, редуктор, датчик.

**Практика:** Построение редуктора и мультипликатора из элементов набора. Конструирование одномоторной тележки с различным передаточным отношением. Программирование модуля LME EV3. Проведение экспериментов с датчиками. Конструирование двухмоторной тележки, управление ей. Построение и программирование робота, способного передвигаться на расстояние не менее 30 см, используя хотя бы один мотор,

не используя для передвижения колеса. Конструирование Маятника Капицы. Выполнение упражнений в среде программирования LME EV3.

#### **Раздел № 4. Умные роботы**

**Теория:** Представление о роботе как об умной машине, которая реагирует на свое окружение. Изучение: процесса передачи движения и преобразования энергии в модели, зубчатых передач, систем шкивов и ремней (ременных передач) и механизма замедления. Изучение жизни животных, способы передвижения животных.

Словарь основных терминов: взаимодействие, обратная связь, зубчатая передача, ременная передача, локомоция.

**Практика:** Построение и программирование робота, способного воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом: издавать звук или использовать световые индикаторы статуса модуля LME EV3, или отображать что-либо на экране модуля LME EV3. Построение и программирование робота, способного чувствовать окружающую обстановку, реагировать движением. Обсуждение различных вариантов решения задания. Построение и программирование робота, способного воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке, реагировать на каждое условие различным поведением, и систему, которая графически представляет поведение робота и условия окружающей среды. Построение и программирование робота, способного интерпретировать как минимум два разных сигнала, поступающих от обучающегося, реагировать на каждый сигнал различным поведением, подавать сигнал, на который ученик может ответить.

#### **Раздел № 5. Спортивная робототехника**

**Теория:** Знакомство с видами робототехнических состязаний: механическое сумо, перетягивание каната, следование по линии (для начинающих); правилами, регламентом проведения игр. Представление принципов сборки моделей роботов для состязаний.

Словарь основных терминов: спортивная робототехника, сумо, поле, линия, кегельринг.

**Практика:** Построение, программирование и испытание на полях моделей для различных состязаний спортивной робототехники; модификация моделей за счёт изменения их конструкций для улучшения результатов состязаний.

#### **Раздел № 6. Работа в Scratch**

**Теория:** Правила техники безопасности. Алгоритмизация в жизни человека. История возникновения и интерфейс программы Scratch. Понятия «блок», «скрипт». Знакомство с блоками «Движение», «Управление», «Звук». Понятие «отрицательное число», знакомство с отрицательным числом. Блок «Перо», назначение и основные возможности. Создание графических

объектов при помощи пера. Понятие «цикл», циклы в программировании. Циклы и отрицательные числа. Движение спрайтов при помощи циклов. Блоки «Условие» и «Сенсоры», назначение и основные возможности. Понятие «координаты», знакомство с координатными прямыми x и y. Блоки «Операторы». Простые игры в Scratch: «Погоня», «Пинг-понг». Художественные возможности программы Scratch. Разработка сценария открытки.

**Практика:** Знакомство с интерфейсом программы. Создание первого проекта, работа с блоками звука, создание своего звука. Исследование изменения движения спрайтов при положительных и отрицательных числах. Использование отрицательного числа в программе при создании проекта. Хождение спрайта задом наперед. Переворот звуков. Рисование с помощью пера линий, узоров. Создание различных видов циклов в проекте. Создание управления перемещением спрайтов. Создание графических объектов по координатам. Разработка и программирование спрайтов. Написание сценария, рисование фона, программирование персонажей игр, усложнение игр.

### **Раздел № 7. Моделирование в LEGO Digital designer**

**Теория:** Знакомство с программой LEGO Digital designer, ее интерфейсом и возможностями; определение пользы применения программы для создания роботизированных моделей.

**Практика:** Создание виртуальных моделей LEGO и инструкций к ним.

### **Раздел № 8. Проектная деятельность**

**Теория:** Проектная деятельность, этапы работы над проектом.

Словарь основных терминов: проект, целеполагание, идея, результат.

**Практика:** Формирование идеи и постановка задач. Разработка эскизов, рисунков, схем робототехнической модели. модели. Анализ и уточнение конструкции и функций. Доработка проекта. Завершение работы над проектом.

### **Раздел № 9. Защита проекта**

**Практика:** Защита робототехнических проектов, созданных за учебный год.

### **Раздел № 10. Участие в конкурсах и соревнованиях по робототехнике**

**Практика:** Участие в конкурсах и соревнованиях на разных уровнях: внутри объединения, между образовательными учреждениями города, округа.

## **Раздел № 11. Итоговое занятие**

**Теория:** Представление о работе направления, проделанной за учебный год.

**Практика:** Участие обучающихся в выставке творческих работ. Просмотр и обсуждение выставочных работ. Осознание собственных творческих возможностей и умений. Оценка групповой и собственной творческой деятельности в объединении за прошедший учебный год, планирование работы, выдвижение творческих идей на следующий учебный год.

## Требования к обучающимся 1-ого года обучения

К концу 1-ого года обучения обучающиеся должны

### ***Знать:***

- технические термины: робот, механическая передача, передаточное отношение зубчатых колес, мультипликатор, редуктор, датчик, система, подсистема, инерция, трение, сила, масса, балансировка, обратная связь, виртуальная модель;
- историю возникновения конструктора Lego;
- элементы конструктора LME EV3;
- алгоритм простых действий в ПО LME EV3;
- интерфейс ПО Scratch;
- интерфейс ПО LEGO Digital designer.

### ***Уметь:***

- строить роботизированные модели по схеме, по заданным условиям с применением образовательного набора № 45544 LME EV3;
- модифицировать конструкцию с целью изменения работы модели;
- выполнять простые действия в ПО LME EV3;
- разрабатывать простые робототехнические проекты;
- работать в ПО Scratch, LEGO Digital designer.

### ***Применять:***

- полученные знания, умения и навыки в процессе технического творчества.

## Цель и задачи 2-ого года обучения

**Цель:** развитие интереса обучающихся к техническому творчеству путем проектной деятельности в робототехнике и программировании на основе образовательного набора LME EV3.

### **Задачи:**

- 1) *обучающая:* способствовать углублению знаний о механике, конструировании и программировании;
- 2) *развивающая:* совершенствовать конструкторские и программистские умения; преодолевать нестандартные технические задачи путем тестирования и проведения различных опытов;
- 3) *воспитательная:* раскрывать творческий потенциал ребенка в техническом творчестве.



## Учебный план 2-ого года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие: Роботы XXI века	2	2	-	Собеседование
2.	Автономный транспорт	8	2	6	Испытание робототехнических моделей из конструктора; тест
3.	Моделирование в LEGO Digital designer	6	1	5	Просмотр виртуальных проектов; тест
4.	Основные модели LME EV3	12	4	8	Испытание робототехнических моделей из конструктора; тест
5.	Спортивная робототехника	14	4	10	Испытание робототехнических моделей из конструктора; кроссворд
6.	Работа в Scratch	12	4	8	Испытание виртуальных проектов; тест
7.	Проектная деятельность	12	4	8	Испытание цифровых и робототехнических проектов; тест
8.	Защита проекта	2	-	2	Защита творческого проекта
9.	Участие в конкурсах и соревнованиях по робототехнике	2	-	2	Выступление на соревновании, конкурсе

10.	Итоговое занятие	2	2	-	Опрос
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>23</b>	<b>49</b>	

## Содержание учебного плана 2-ого года обучения

### Раздел № 1. Вводное занятие: Роботы XXI века

**Теория:** Правила поведения в учреждении. Организация и режим занятий по робототехнике. Правила поведения и техника безопасности в кабинете и при работе с конструктором.

Понятие – робот, история возникновения роботов. Знакомство с разнообразием современных роботов, их назначением. Представление о целях и задачах направления.

### Раздел № 2. Автономный транспорт

**Теория:** Повторение структуры интерфейса ПО «LME EV3». Инструменты ПО «LME EV3»: редактор звука, редактор изображения, конструктор «Моего блока». Алгоритм беспроводного подключения модуля LME EV3к компьютеру и программному обеспечению; возможности управления модулем EV3 через Bluetooth, WiFi. Блоки «Датчики», блоки «Операции с данными». Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в движущихся механизмах. История автомобилестроения, виды автономного транспорта. Основные параметры и узлы конструкций автомобиля. Вариации колесных платформ. Правила соревнований: автослалом, Трофи-рейд, параллельная парковка, перевоз грузов.

**Практика:** Программирование модуля, моторов и датчиков LME EV3, беспроводное управление модулем LME EV3. Изготовление робота с двумя ведущими колесами, расположенными по центру, дистанционное управление роботом; постройка робота-автомобиля с задним приводом, параллельная парковка; конструирование робота-автомобиля с задним приводом и шестью колесами, соревнование Трофи-рейд; создание робота-автомобиля с передним поворотным приводом, соревнование автослалом; конструирование гоночного болида с передним приводом; разработка робота с приводным механизмом по принципу Аккермана с задним гусеничным приводом, перевоз грузов; сборка робота с омниколесным приводом. Испытание моделей электротранспорта.

### Раздел № 3. Моделирование в LEGO Digital designer

**Теория:** Представление о трехмерном моделировании LME EV3 в программе LEGO Digital designer.

**Практика:** Конструирование трехмерной модели многоступенчатой зубчатой передачи в программе LEGO Digital designer, создание инструкции к полученной модели.

### Раздел № 4. Спортивная робототехника

**Теория:** Представление о спортивной робототехнике, Всемирной робототехнической олимпиаде (WRO), Робофесте. Знакомство с видами

соревнований: Робофишки, Кегельринг, Шагающие роботы; правилами, регламентом проведения игр. Представление принципов сборки моделей роботов для соревнований.

Словарь основных терминов: спортивная робототехника, траектория, поле, линия, слалом, биатлон.

**Практика:** Построение, программирование и испытание на полях моделей для различных соревнований спортивной робототехники; модификация моделей за счёт изменения их конструкций для улучшения результатов соревнований.

### **Раздел № 5. Основные модели LME EV3**

**Теория:** Представление о самобалансирующемся роботе, использующем гироскоп, вариантах применения в современном мире; знакомство с роботизированной системой, способной определять цвета кубиков и сортировать их на группы, определение способов использования подобных систем в промышленных целях; представление о роботах-животных, о возможности взаимодействия человека и модели робота, функционально имитирующего повадки настоящих животных, обсуждение положительных и отрицательных моментов использования роботов вместо живых существ. Представление о вариантах захвата и перемещения груза в промышленном производстве.

Словарь основных терминов: балансировка, равновесие, система, подсистема, обратная связь, сортирующие и счетные системы, взаимодействие, производственная технология, транспортная технология.

**Практика:** Построение и программирование самобалансирующегося робота, в котором используются все моторы и датчики LME EV3, а также дополнительные средства программирования для управления его действиями. Построение и программирование робота-сортировщика цветов, используя датчик касания, датчик цвета, моторы для управления движением. Построение и программирование робота-щенка, реагирующего на прикосновение, кормление. Использование датчика цвета, датчика касания и дополнительных средств программирования для управления своими действиями. Построение и программирование робота-манипулятора, способного захватывать и перемещать предметы. Использование датчика цвета, датчика касания для управления своими действиями.

### **Раздел № 6. Работа в Scratch**

**Теория:** Правила техники безопасности. Алгоритмизация в жизни человека. Повторение интерфейса программы. Понятия «авторское право», «ремикс» в Scratch. Графические блок-схемы. Представление о чат-ботах. Понятие «лабиринт», виды лабиринтов, правила игры «Лабиринт». Понятие «платформенная игра», варианты платформеров.

**Практика:** Упражнения на повторение интерфейса программы. Разработка и программирование спрайтов. Создание игр по образцу, по

определенному сценарию. Разработка собственной игры. Написание сценария, рисование фона, программирование персонажей игр, усложнение игр.

### **Раздел № 7. Проектная деятельность**

**Теория:** Представление о использовании Scratch в робототехнических проектах. Понятие «викторина». Блоки «Внешний вид», «Сенсоры», «Переменные». Выбор темы и разработка вопросов. Повторение правил пожарной безопасности. Возможности программирования мотора LME EV3 в «Scratch». Знакомство с функциональными блоками. Возможности создания общего проекта LME EV3 и ПО Scratch. Выбор темы, разработка сценария, подбор спрайтов и фонов. Понятие «презентация», возможности презентации в «Scratch».

**Практика:** Работа с текстом, создание викторины на выбранную тему. Рисование и загрузка новых спрайтов. Самостоятельный выбор вида игры, разработка сценария и создание игры на тему пожарной безопасности. Рисование и загрузка спрайтов, фонов. Программирование роботизированной модели в ПО Scratch. Добавление и программирование фона и спрайтов в проект.

### **Раздел № 8. Защита проекта**

**Практика:** Защита робототехнических проектов, созданных за учебный год.

### **Раздел № 9. Участие в конкурсах и соревнованиях по робототехнике**

**Практика:** Участие в конкурсах и соревнованиях на разных уровнях: внутри объединения, между образовательными учреждениями города, округа.

### **Раздел № 10. Итоговое занятие**

**Теория:** Представление о работе направления, проделанной за учебный год и за все время освоения программы.

**Практика:** Участие обучающихся в выставке творческих работ. Просмотр и обсуждение выставочных работ. Оценка групповой и собственной творческой деятельности в объединении за учебный год.

## Требования к обучающимся 2-ого года обучения

К концу 2-ого года обучения обучающиеся должны

### ***Знать:***

- термины: беспроводное подключение, операции с данными, поле, линия, локомоция, бионика, колесная платформа, виртуальный проект;
- основные правила механики;
- зависимость направления и скорости вращения, способов движения от соединения технических элементов;
- принципы работы автомобильной, промышленной техники;
- способы передвижения животных;
- расширенный интерфейс ПО Scratch, LEGO Digital designer;
- алгоритм разработки и создания виртуальных и робототехнических проектов.

### ***Уметь:***

- строить роботизированные модели по схеме, по заданным условиям с применением образовательного набора № 45544 LME EV3;
- модифицировать образцы с целью изменения работы модели и создавать собственные роботизированные конструкции;
- выстраивать сложные алгоритмы в ПО LME EV3;
- разрабатывать виртуальные и робототехнические проекты;
- выполнять сложные действия в программе Scratch, LEGO Digital designer.

### ***Применять:***

- полученные знания, умения и навыки в ходе подготовки и участия в конкурсах и соревнованиях на разных уровнях: внутри объединения, между образовательными учреждениями города, округа.

### Цель и задачи 3-ого года обучения

**Цель:** развитие научно-технических способностей обучающихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на основе образовательного набора LME EV3.

**Задачи:**

4) *обучающая:* совершенствовать навыки сборки и отладки робототехнических систем;

5) *развивающая:* применять свой потенциал в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений, развитию творческих способностей;

6) *воспитательная:* продолжить формирование интереса к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем самообразовании.

### Учебный план 3-ого года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие: Профессия будущего - робототехник	3	3	-	Собеседование
2.	Программирование роботов	30	8	22	Испытание робототехнических моделей из конструктора; тест
3.	Спортивная робототехника	24	6	18	Испытание робототехнических моделей из конструктора; опрос по разделу
4.	Роботизированные системы	24	6	18	Испытание робототехнических моделей из конструктора; тест
5.	Проектная деятельность	18	4	14	Испытание робототехнических моделей из конструктора; кроссворд
6.	Защита проекта	3	-	3	Испытание виртуальных проектов; тест
7.	Участие в конкурсах и соревнованиях по робототехнике	3	-	3	Испытание цифровых и робототехнических проектов; тест
8.	Итоговое занятие	3	3	-	Выставка творческих



					работ обучающихся, беседа
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>30</b>	<b>78</b>	

## Содержание учебного плана 3-ого года обучения

### Раздел 1. Вводное занятие: Профессия будущего - робототехник

**Теория:** Правила поведения в учреждении. Организация и режим занятий по робототехнике. Правила поведения и техника безопасности в кабинете и при работе с конструктором.

Понятие – робот, история возникновения роботов. Знакомство с разнообразием современных роботов, их назначением. Представление о целях и задачах направления.

### Раздел № 2. Программирование роботов

**Теория:** Представление о ПО TRIC Studio. Элементарные действия. Алгоритмические структуры. Подпрограммы. Массивы. Параллельные задачи. Теория автоматического управления. Сложные алгоритмы для роботов на языке Scratch.Связь с микроконтроллером LME EV3.

**Практика:** Построение программ в ПО TRIC Studio, Scratch, виртуальные и полевые испытания.

### Раздел № 3. Спортивная робототехника

**Теория:** Расширение представлений о спортивной робототехнике, Всемирной робототехнической олимпиаде (WRO), Робофесте. Знакомство с видами состязаний: Траектория (с двумя датчиками цвета), Слалом по линии, Шорт-трек, Биатлон; правилами, регламентом проведения игр. Представление принципов сборки моделей роботов для состязаний.

**Практика:** Построение, программирование и испытание на полях моделей для различных состязаний спортивной робототехники; модификация моделей за счёт изменения их конструкций для улучшения результатов состязаний.

### Раздел № 4. Роботизированные системы

**Теория:** Понятие - роботизированные системы. Представление о возможностях моделирования роботов с применением № 45560 Ресурсного набора Mindstorms Education EV3 LEGO; Изучение повадок животных, способы передвижения животных на четырех конечностях – локомоция. Наука – бионика, основные принципы. Современные роботы-животные. Возможности передвижения робота в вертикальной плоскости (ступени). Роботизированная производственная линия, последовательность операций. Многофункциональный ручной инструмент управления.

**Практика:** выполнение в группах моделей LME EV3 с использованием ресурсного набора: Робот-танк, Знап, Слон, Фабрика спиннеров, Пульт дистанционного управления. Анализ механики и логики программ. Разработка робототехнических моделей, взаимодействующих друг с другом.

## **Раздел № 5. Проектная деятельность**

**Теория:** Проектная деятельность, этапы работы над проектом.

Словарь основных терминов: проект, целеполагание, идея, результат.

**Практика:** Формирование идеи и постановка задач. Разработка эскизов, рисунков, схем. Создание робототехнической модели. Анализ и уточнение форм. Написание скриптов. Отладка и доработка модели. Оформление документов, разработка презентации, подготовка доклада. Завершение работы над проектом.

## **Раздел № 6. Защита проекта**

**Практика:** Защита робототехнических проектов, созданных за учебный год.

## **Раздел № 7. Участие в конкурсах и соревнованиях по робототехнике**

**Практика:** Участие в конкурсах и соревнованиях на разных уровнях: внутри объединения, между образовательными учреждениями города, округа.

## **Раздел № 8. Итоговое занятие**

**Теория:** Представление о работе направления, проделанной за учебный год и за все время освоения программы.

**Практика:** Участие обучающихся в выставке творческих работ. Просмотр и обсуждение выставочных работ. Оценка групповой и собственной творческой деятельности в объединении за учебный год.

## Требования к обучающимся 3-ого года обучения

К концу 3-ого года обучения обучающиеся должны

### ***Знать:***

- термины: траектория, линия, слалом, биатлон, производственная линия, последовательность операций, система;
- правила механики;
- зависимость направления и скорости вращения, способов движения от соединения технических элементов;
- принципы работы робототехнических систем;
- алгоритм разработки и создания робототехнических проектов.

### ***Уметь:***

- строить роботизированные модели по схеме, по заданным условиям с применением образовательного набора № 45544 LME EV3 и № 45560 ресурсного набора LME EV3;
- создавать собственные робототехнические конструкции, соблюдая правила механики;
- выполнять сложные действия в ПО TRIC Studio, Scratch;
- разрабатывать и представлять робототехнические проекты.

### ***Применять:***

- полученные знания, умения и навыки в ходе подготовки и участия в конкурсах и соревнованиях на разных уровнях: внутри объединения, между образовательными учреждениями города, округа.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1. Календарный учебный график

<b>Этапы образовательного процесса</b>	<b>1-ый год обучения</b>	<b>2-ой и последующий годы обучения</b>
Комплектование учебных групп. Проведение родительских собраний	17.08-09.09 <b>Допустимо до 30.09</b>	17.08.20-09.09.20
Начало учебного года	10.09 <b>Допустимо с 01.10</b>	10.09
Продолжительность учебного года	36 учебных недель	36 учебных недель
Конец учебного года	24.05	24.05
Стартовая аттестация	10.09-24.09 <b>Допустимо 01.10-12.10</b>	10.09-24.09
Текущая аттестация	По окончании разделов, тем	По окончании разделов, тем
Промежуточная аттестация	20.12-30.12	24.04-25.04
Итоговая аттестация	По окончании реализации программы 24.04-24.05	По окончании реализации программы 24.04-24.05
Зимние каникулы	30.12-09.01.	30.12-09.01
Летние каникулы	25.05-09.09	25.05-09.09

В каникулярное время с обучающимися проводятся досуговые массовые мероприятия по общему плану мероприятий учреждения, а также мероприятия по плану воспитательной работы объединения.

## **2.2. Условия реализации программы**

### **Материально-техническое обеспечение**

В рамках реализации программы занятия проводятся **в учебном кабинете.**

#### **Оснащение:**

- № 45544 Базовый набор LEGO Mindstorms Education EV3 - 4 набора;
- № 45560 Ресурсный набор Mindstorms Education EV3 LEGO – 4 набора;
- ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- ПО LEGO Digital designer;
- ПО Scratch;
- ПО TRIC Studio;
- инструкции по сборке (в электронном и бумажном виде);
- цветная, белая бумага;
- простые карандаши;
- ноутбуки – 6 штук;
- принтер.

### **Информационное обеспечение**

Наглядные и раздаточные пособия

Инструкции по сборке (в электронном и бумажном виде)

Наглядные пособия по темам.

Фотографии моделей, выполненных педагогом и детьми.

Репродукции автомобилей (легковые, грузовые, служебные, спортивные и т.д.), строительной, городской, космической техники.

Рисунки, эскизы.

## Видеоматериалы к занятиям

1. Видео-занятие «Бытовые роботы». Авт. Данилова Е. В.
2. Видео-занятие «Зубчатая передача». Авт. Данилова Е. В.
3. Видео-занятие «Космическая робототехника». Авт. Данилова Е. В.
4. Видео-занятие «Машина Голдберга». Авт. Данилова Е. В.
5. Видео-занятие «Программирование EV3 датчик касания». Авт. Данилова Е. В.
6. Видео-занятие «Программирование EV3. Кегельринг». Авт. Данилова Е. В.
7. Видео-занятие «Простые механизмы. Колесо». Авт. Данилова Е. В.
8. Видео-занятие «Ремённая передача». Авт. Данилова Е. В.
9. Презентация PowerPoint «История конструктора LEGO». Авт. Данилова Е. В.
10. Презентация PowerPoint «История роботостроения». Авт. Данилова Е. В.

## Интернет-ресурсы

1. <http://education.lego.com>
2. <http://edurobots.ru/>
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO>
4. <http://service.lego.com/en-us/buildinginstructions>
5. <http://www.lego.com/ru-ru/>
6. <http://www.legoengineering.com/>
7. <http://www.russianrobofest.ru/>
8. <http://www.wedobots.com/>
9. <https://trikset.com/products/trik-studio>
10. <https://www.robocamp.eu/>
11. <https://www.youtube.com/>

## **Кадровое обеспечение**

Педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иного направления подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительной общеразвивающей программе, и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования по направлению подготовки «Образование и педагогические науки».

### **2.3. Формы аттестации**

Входная диагностика результатов обучения проводится с помощью собеседования, определяющего уровень развития интеллектуальных способностей ребенка, его мотивацию и склонность к техническому творчеству.

Текущая диагностика результатов обучения осуществляется в процессе систематического наблюдением педагога за практической, творческой и поисковой работой обучающихся.

Итоговая диагностика результатов происходит через организацию мониторинга образовательной деятельности по дополнительной общеобразовательной программе «Робототехника LEGO EV3», выражающейся в количественных и качественных показателях.

В процессе мониторинга образовательной деятельности происходит фиксация предметных результатов и анализ их динамики (или её отсутствия). Выявляется высокий, средний или низкий уровень освоения программы обучающимися.

Контроль за освоением учебного материала осуществляется после прохождения раздела программы, где отслеживается степень овладения определенным способом конструирования и программирования. Знания



проверяются через соревнования, беседу, опрос, тест. Практические результаты оцениваются во время испытания роботизированных моделей, на соревнованиях, конкурсах. В процессе испытания технических моделей и виртуальных проектов происходит обсуждение правильности конструкции и программ, сравнение различных способов реализации идеи. Оценивается техническая функциональность, самостоятельность, творческий замысел авторов.

Результаты работы обучающихся (демонстрация роботизированных моделей, проектов) представляются на выставках и конкурсах различного уровня в виде готовых моделей, либо их фотографий, схем.

#### 2.4. Оценочные материалы

Изучаемый параметр	Формы и методы диагностики	Инструментарий
<b>1-ый год обучения</b>		
<b>Входная диагностика (10.09-24.09)</b>		
Теоретическая подготовка: определение уровня развития ребенка; определение мотивации к занятиям	Собеседование	Приложение № 1 «Входная диагностика по программе «Робототехника LEGO EV3»» (1 год обучения)
Практические навыки: выявление природных способностей к конструированию и программированию	Практическое задание	Приложение № 1 «Входная диагностика по программе «Робототехника LEGO EV3»» (1 год обучения)
<b>Промежуточная аттестация (20.12-30.12)</b>		
Теоретическая подготовка: определение понятийного аппарата ребенка, выявление уровня развития логического мышления	Тестирование	Приложение № 1 «Промежуточная диагностика по программе «Робототехника LEGO EV3»» (1 год обучения)

Практические навыки: установление уровня умений конструировать и программировать по схеме, по условиям	Практическое задание	Приложение № 1 «Промежуточная диагностика по программе «Робототехника LEGO EV3»» (1 год обучения)
Итоговая аттестация (24.04-24.05)		
Теоретическая подготовка: определение понятийного аппарата ребенка, выявление уровня развития логического мышления	Тестирование	Приложение № 1 «Итоговая диагностика по программе «Робототехника EV3»» (1 год обучения)
Практические навыки: установление уровня умений работать с набором Mindstorms EV3	Практическое задание	Приложение № 1 «Итоговая диагностика по программе «Робототехника EV3»» (1 год обучения)
2-ой год обучения		
Входная диагностика (10.09-24.09)		
Теоретическая подготовка: определение уровня развития ребенка; определение мотивации к занятиям	Собеседование	Приложение № 1 «Входная диагностика по программе «Робототехника LEGO EV3»» (2 год обучения)
Практические навыки: выявление природных способностей к конструированию и программированию	Практическое задание	Приложение № 1 «Входная диагностика по программе «Робототехника LEGO EV3»» (2 год обучения)
Промежуточная аттестация (20.12-30.12)		
Теоретическая подготовка: определение понятийного аппарата ребенка, выявление уровня развития логического мышления	Тестирование	Приложение № 1 «Промежуточная диагностика по программе «Робототехника LEGO EV3»» (2 год обучения)
Практические навыки: установление уровня умений конструировать	Практическое задание	Приложение № 1 «Промежуточная

и программировать по схеме, по условиям		диагностика по программе «Робототехника LEGO EV3»» (2 год обучения)
<b>Итоговая аттестация (24.04-24.05)</b>		
Теоретическая подготовка: определение понятийного аппарата ребенка, выявление уровня развития логического мышления	Тестирование	Приложение № 1 «Итоговая диагностика по программе «Робототехника EV3»» (2 год обучения)
Практические навыки: установление уровня умений работать с набором Mindstorms EV3	Практическое задание	Приложение № 1 «Итоговая диагностика по программе «Робототехника EV3»» (2 год обучения)

## **2.5. Методические материалы**

### **Особенности организации образовательного процесса**

Работа с наборами образовательной робототехники основывается на проектном методе, в основе которого всегда лежит ситуация познавательного и художественного поиска, как в получении знаний на основе собственного опыта практической деятельности, так и последующего применения полученных знаний в приоритетных видах детской деятельности: игре, конструировании, познавательно-исследовательской деятельности с элементами технического творчества.

Обучение с LEGO Education всегда состоит из 4 этапов:

- установление взаимосвязей,
- конструирование,
- рефлексия,
- развитие.

**Установление взаимосвязей.** При установлении взаимосвязей обучающиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

**Конструирование.** Учебный материал лучше всего усваивается тогда, когда мозг и руки «работают вместе». Работа с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения: сначала обдумывание, а затем создание моделей.

**Рефлексия.** Обдумывая и осмысливая проделанную работу, обучающихся углубляют понимание предмета. Они укрепляют взаимосвязи между уже имеющимися у них знаниями и вновь приобретённым опытом. В разделе «Рефлексия» обучающиеся исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает изменение ее конструкции. На этом этапе педагог получает прекрасные возможности для оценки достижений обучающихся.

**Развитие.** Поддержание мотивации и удовольствие, получаемое от успешно выполненной работы, естественным образом вдохновляют обучающихся на дальнейшую творческую работу.

Программное обеспечение конструктора «LME EV3» предназначено для создания программ путём перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и их встраивания в алгоритм программы. Комплект содержит 12 заданий. Все задания снабжены анимацией и пошаговыми сборочными инструкциями.

Богатый интерактивный обучающий материал действительно полезен детям, таким образом, курс может заинтересовать большой круг любителей технического конструирования и программирования.

Содержание учебного материала предполагает создание групповых творческих робототехнических проектов – конструирования и программирования моделей роботов для решения определенных задач на базе конструктора LME EV3.

## **Презентация группового проекта**

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.

## **Методы обучения**

Для развития творческих способностей воспитанников используются следующие методы обучения:

### *Словесные.*

Рассказ, беседа, убеждение, открытый диалог. Преподнесение нового учебного материала разными способами мотивирует детей к усвоению теории, к практической деятельности, совместное обсуждение творческих идей рождает интересные неожиданные результаты.

Метод диалогичности. Педагог и воспитанник – собеседники. Совместно выясняют и находят правильное решение. Слова активизируют потребность к творческому анализу, способность и желание глубокого понимания искусства.

Поддержка и одобрение. Детям необходима положительная оценка окружающих.

### *Наглядные*

Показ иллюстраций. Показ детям иллюстративных пособий: плакатов, схем, зарисовок на доске, репродукций изделий делает учебный процесс эффективнее.

Демонстрации как обычные, так и компьютерные нового теоретического материала, образцов изделий, способов действия. Применение данных методов обогащает содержание занятий, позволяет лучше понять учебный материал, способствует заинтересованности обучающихся и отвечает их возрастным особенностям.

### *Практические*

Метод сравнений. Путь активизации творческого мышления. На уроках педагог демонстрирует многовариантные возможности решения одной и той же конструкторской задачи.

Метод «открытий». Мотивирует детей к достижению намеченной цели, самостоятельному поиску способов, подходов для решения конструкторских задач.

Метод привлечения жизненного опыта детей. В решении различных творческих проблем жизненный опыт детей играет важную роль, являясь основой для самовыражения.

Метод индивидуальной и коллективной поисковой деятельности. Поисковая деятельность стимулирует творческую активность воспитанников, помогает найти верное решение из возможных.

Самостоятельные конструкторские упражнения. Получение и закрепление необходимых умений, способов действий является основой творческой конструкторской деятельности.

Метод коллективных и групповых работ. Работа в группе позволяет выполнять сложные творческие проекты.

Стимулирование. Метод соревнования. Здоровое соперничество развивает инициативность, приносит радость, восторг детям. Одобрение, ободрение, похвала, благодарность, награждение грамотами, подарками. Выражение положительной оценки работе коллектива воспитанников мотивирует их на дальнейшие творческие достижения.

Метод свободы в системе ограничений. Постоянно тренирует творческие способности воспитанников в широкой палитре возможностей с одной стороны, с другой – приучает четко выполнять ограничения, определенные правила поведения.

Наблюдение (прямое, косвенное, включенное), самонаблюдение, самоанализ, самоконтроль, самооценка, экспертная оценка. Отслеживание динамики развития личностных качеств и уровня усвоения содержания образовательной программы разными способами обеспечивает точность и объективность мониторинга, а также позволяет выстраивать воспитательную и образовательную работу с учетом полученных результатов.

**Форма организации образовательного процесса – групповые занятия.**

### **Формы организации учебного занятия**

Взаимодействие педагога и обучающихся на занятиях выражается в разнообразных формах.

*Общие формы организации занятий:*

- консультация (педагог дает советы по выполнению заданий индивидуально или группе воспитанников);
- занятие-беседа (позволяет усвоить детям новый материал, общаясь на равных с педагогом, опираясь на свой опыт);
- презентация (представление детям нового материала или художественных изделий в ярких, анимированных слайдах, словесных выражениях);
- практическая работа (занятие ориентировано на выполнение практического задания);
- соревновательное занятие (стимулирует личностные качества воспитанников);

- проект (совместное планирование и выполнение практико-ориентированных творческих заданий повышает ценность труда);

- конкурс, выставка (демонстрация творческих работ обучающихся сверстникам, родителям, педагогам обладает большим воспитательным значением).

*Групповые формы обучения:*

- групповая работа на занятии, групповые творческие работы, групповые технические проекты. Данные формы направлены на формирование социально-значимых качеств, достижение высоких творческих результатов.

*Индивидуальные формы работы:*

- упражнения, ориентация на практическое закрепление конструкторских и программистских умений;

- индивидуальная творческая деятельность, самореализация и самовыражение в творчестве.

### **Педагогические технологии**

*Личностно-ориентированные технологии.* Максимальное развитие индивидуальных познавательных способностей ребенка на основе использования имеющегося у него опыта.

*Здоровьесберегающие технологии.* Сохранение, формирование и укрепление здоровья обучающихся.

*Технологии коллективно-творческой деятельности.* Коллективное целеполагание, коллективная организация деятельности, коллективное творчество, эмоциональное насыщение жизни, организация соревновательности и игры в жизнедеятельности детей;

*Проектные технологии.* Развитие таких личностных качеств ребенка, как самостоятельность, инициативность, способность к творчеству. Технология рассчитана на последовательное выполнение учебных проектов, отражающих насущные интересы и потребности обучающихся.



*Игровые технологии.* Игровая ситуация в образовательном процессе – один из важнейших аспектов интерактивного обучения ребенка. Взаимодействие педагога и учащихся осуществляется через реализацию определенного сюжета (игры, сказки, деловое общение), в основе которого лежит социальный опыт. В образовательном процессе используют занимательные, ролевые, компьютерные игры, соревнования, конкурсы и др.

*Информационно-коммуникационная технология.*

Создание богатой, ориентированной на обучающегося, интерактивной учебной среды для активной работы со знаниями. Становление цифровой грамотности включает формирование пользовательских умений, развитие умения искать, обрабатывать обмениваться цифровой информацией, расширения коммуникативных способностей для решения задач, развитие навыков исследовательской деятельности, формирование информационной культуры.

## 2.6. Список литературы

### *Список литературы, используемой педагогом:*

1. Trobaugh James Jeffrey. Winning Design!: LEGO MINDSTORMS EV3 Design Patterns for Fun and Competition / J. J. Trobaugh. – Roswel: après, 2017. – 263 p.
2. Yoshihito Isogawa. The LEGO® Power Functions Idea Book, Volume 2: Cars and Contraptions / Yoshihito Isogawa. – No starch press, 2016. – 318 p.
3. Yoshihito Isogawa. The LEGO® Technic Idea Book: Simple Machines / Yoshihito Isogawa. – No starch press, 2016. – 157 p.
4. Бедфорд Аллан. LEGO. Секретная инструкция [Текст] / А. Бедфорд; пер. с англ. – М.: ЭКОМ Паблишерз, 2011. – 336 с.: илл.
5. Беркурин М. Основные параметры и узлы конструкций робота. Учебное издание [Текст] / М. Беркурин. – 2018. – 168 с.
6. Беркурин М. Простые механизмы и передачи. Учебное издание [Текст] / М. Беркурин. – 2018. – 227 с.
7. Голиков Д. В. Scratch для юных программистов / Д. В. Голиков — СПб.: БХВ-Петербург, 2017. — 192 с.
8. Злаказов А. С., Горшков Г. А., Шевалдина С. Г. Уроки Лего – конструирования в школе. Методическое пособие [Текст] / А. С. Злаказов, Г.А. Горшков, С. Г. Шевалдина. – М., Бином. Лаборатория знаний, 2011.
9. Лоренс Вальк. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 / Вальк Лоренс; [пер. с англ. С.В. Черникова]. – М.: Издательство «Э», 2017. – 408 с.
10. Методические рекомендации по образовательной робототехнике. Сборник 1. /Ассоциация инженерного образования детей; Томский физико-технический лицей. - Томск: Изд-во Томского физикотехнического лицея, 2017. - 89 с.

11. Руководство пользователя. LEGO Mindstorms Education EV3.
12. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.

***Список литературы, рекомендованной обучающимся:***

1. Голиков Д. В. Scratch для юных программистов / Д. В. Голиков — СПб.: БХВ-Петербург, 2017. — 192 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов / Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

### 3. Сведения об авторе-разработчике

1. **ФИО:** Данилова Елена Владимировна.
2. **Место работы, должность:** МАУ ДО «Дом детского творчества» КГО, педагог дополнительного образования.
3. **Квалификационная категория:** высшая.
4. **Профессиональное образование:**  
ГАПОУ СО «Камышловский педагогический колледж» (2003 г.),  
специальность – учитель изобразительного искусства и черчения;  
ФГБОУ ВО «Уральский Государственный Педагогический  
Университет», (2008 г.), специальность – специалист по социальной работе;  
АНО ДПО «Московская академия профессиональных компетенций»  
(2020 г.), специальность – педагог дополнительного образования.
5. **Стаж:** педагогический – 19 лет; по должности – 18 лет.

## **Аннотация**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника LEGO EV3» (стартовый уровень) по направленности является **технической**.

Предназначена для обучающихся **от 9 до 12 лет**.

**Срок реализации** – 3 года.

**Цель** программы: формирование личности ребенка, способного к творческому самовыражению через овладение творческо-продуктивной деятельностью – конструированием, программированием и проектированием.

Для реализации цели предполагается решение **основных задач**: способствовать освоению комплекса знаний, умений и навыков по конструированию, программированию и проектированию с учетом индивидуальных способностей ребенка; развивать интеллектуальные способности, познавательные интересы и творческую активность обучающихся в области технического творчества; развить навыки работы на ПК: поиска и обработки информации, пользования ПО: LME EV3, LEGO Digital designer, Scratch, TRIK Studio; сформировать социально-значимые качества личности обучающихся, чувство патриотизма и гражданственности.

**Содержание** программы: «Основы работы с LME EV3», «Спортивная робототехника», «Умные роботы», «Роботизированные системы», «Основные и ресурсные модели LME EV3», «Электротранспорт», «Моделирование в ПО LEGO Digital designer», «Виртуальные проекты Scratch», «Конкурсы».

**Форма реализации программы**: групповая.

**Ожидаемые результаты**: наличие у обучающихся комплекса знаний и умений в области робототехники и программирования; увеличение степени развития логического мышления, творческого воображения, пространственного восприятия; повышение уровня интереса к техническому творчеству; наличие социально-значимых качеств личности.

## Приложение № 1

### Входная диагностика по программе «Робототехника LEGO EV3» (1, 2, 3 год обучения)

Критерии оценивания  ФИ	Теоретические знания	Умение подбирать детали, способы скрепления при создании модели робота	Мотивация к занятию техническим творчеством	Итог

Входная диагностика выявляет уровень развития интеллектуальных способностей ребенка и его склонности к конструированию по трем критериям, каждый из которых оценивается 1 баллом.

Сумма баллов по трем критериям отражает готовность ребенка к освоению программы.

**Низкий уровень** – 1 балл. Ребенок имеет довольно низкий уровень интеллектуального развития, не проявляет интереса к заданию. Не заинтересован в работе с конструктором.

**Средний уровень** – 2 балла. Ребенок имеет средний уровень интеллектуального развития, не всегда четко и ясно выражает свои мысли, но проявляет интерес к работе с конструктором. Знает способы соединения деталей LEGO техник, названия простых деталей, выполняет задание самостоятельно, используя несколько деталей.

**Высокий уровень** – 3 балла. Ребенок имеет высокий уровень интеллектуального развития. Четко и ясно выражает свои мысли, проявляет любознательность и заинтересованность. Знает способы соединения деталей LEGO техник, названия простых деталей, выполняет задание творчески, используя максимум деталей.

## Промежуточная диагностика по программе «Робототехника LEGO EV3» (1, 2, 3 год обучения)

Критерии оценивания  ФИ	Теоретические знания	Владение специальной терминологией	Умение подбирать детали, способы скрепления при создании модели робота	Соблюдение правил механики при построении модели для ее правильного функционирования	Умение программировать модель робота для выполнения ею определенных действий	Итог

Промежуточная диагностика выявляет уровень освоения программы обучающимися по пяти критериям, каждый из которых оценивается от 1 до 3 баллов: высокий (3 балла), средний (2 балла) или низкий (1 балл) уровень.

Сумма баллов по пяти критериям отражает качество усвоения программы обучающимся.

**Низкий уровень** – 0-5 балла. Ребенок не обладает понятийным аппаратом, имеет довольно низкий уровень развития логического мышления, не проявляет интереса к заданиям. Не может самостоятельно выполнить практическое задание.

**Средний уровень** – 6-10 баллов. Ребенок частично обладает понятийным аппаратом, имеет средний уровень развития логического мышления. Допускает 2-3 ошибки при выполнении заданий.

**Высокий уровень** – 11-15 баллов. Ребенок обладает понятийным аппаратом, имеет средний уровень развития логического мышления. Выполняет задания без ошибок.

### Итоговая диагностика по программе «Робототехника LEGO EV3» (1, 2, 3 год обучения)

Критерии оценивания  ФИ	Теоретические знания	Владение специальной терминологией	Умение подбирать детали, способы скрепления при создании модели робота	Соблюдение правил механики при построении модели для ее правильного функционирования	Умение программировать модель робота для выполнения ею определенных действий	Итог

В конце учебного года мониторинг образовательной деятельности предполагает фиксацию предметных результатов и анализ их динамики (или её отсутствия). Итоговая диагностика выявляет уровень освоения программы обучающимися по пяти критериям, каждый из которых оценивается от 1 до 3 баллов: высокий (3 балла), средний (2 балла) или низкий (1 балл) уровень.

Сумма баллов по пяти критериям отражает качество усвоения программы обучающимся.

**Низкий уровень** – 0-5 баллов: слабое владение теоретическими сведениями. Практическая работа вызывает затруднение, выполняется с большой долей помощи педагога. Творческая составляющая не проявляется. Исполнительское мастерство отсутствует или не соответствует возрастным возможностям обучающихся. Низкий уровень развития интеллектуальных способностей.

**Средний уровень** – 6-10 баллов: владение знаниями и терминологией в области робототехники и программирования, но не способность донести ее до окружающих. Практическая работа выполняется с незначительной помощью педагога (в виде совета или коррекции работы). Творческая составляющая проявляется на уровне комбинирования или выбора из предлагаемых вариантов. Средний уровень развития интеллектуальных способностей.



**Высокий уровень** – 11-15 баллов: владение знаниями и терминологией в области робототехники и программирования, способность донести полученную информацию до окружающих. Практическая работа выполняется без затруднений, самостоятельно, на творческом уровне, с исполнительским мастерством, соответствующим возрасту обучающихся. Высокий уровень развития интеллектуальных способностей.

## Приложение № 2

### Карта педагогического наблюдения развития социальной компетентности

Группа \_\_\_\_\_ Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Лет \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

<b>1. Коммуникативность</b>													<b>Результат</b>
1	Любит быть на людях	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Замкнутый, общается с узким кругом старых друзей	8-6 - высокий, 5-4 – средний, 3-1 - низкий
2	Открытый	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Скрытный	
3	Обращается за помощью к другим детям	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Остается с затруднениями один	
4	Обращается к взрослому за помощью	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Остается с затруднениями один	
5	Яркая мимика, жесты	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Слабовыраженная мимика, жестикуляция	
6	Эмоционален в контакте	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Не проявляет эмоций	
7	Готов к коллективной деятельности	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Предпочитает индивидуальную работу	
8	Глубокое общение	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Общение носит поверхностный характер	
<b>Общий результат</b>													
<b>2. Толерантность</b>													<b>Результат</b>
1	Спокойный, уступчивый, доброжелательный стиль поведения	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Агрессивный	9-7 – высокий, 6-4 – средний, 3-1 – низкий
2	Разрешает конфликты конструктивным путем	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Разрешает конфликты неконструктивным путем (драка, обида)	
3	Чувство юмора	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Отсутствие чувства юмора	
4	Чуткость	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Равнодушие	
5	Доверие к другим	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Недоверие к другим	

6	Терпение к различиям	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Выраженная потребность в определенности	
7	Доброжелательность	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Негативное отношение к окружающим	
8	Умение слушать	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Неумение слушать	
9	Способность к сопереживанию											Эмоциональная холодность	
<b>Общий результат</b>													
<b>3. Рефлексивность</b>												<b>Результат</b>	
1	Реально оценивает свои силы	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Недооценивает или завышает свои возможности	6-5 – высокий, 4-3 – средний, 2-1 – низкий
2	Говорит о себе, как о личности	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Не говорит о своих личностных качествах	
3	Говорит о своих чувствах	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Не говорит о своих чувствах	
4	Самостоятельно регулирует свое поведение	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Эффективен только внешний контроль	
5	Выражает свое отношение к деятельности	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Не выражает собственное отношение к деятельности	
6	Стремится самостоятельно исправить ошибку для достижения результата	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Не корректирует свою деятельность	
<b>Результат</b>													

Общий результат \_\_\_\_\_ б. Уровень \_\_\_\_\_

Максимальное количество баллов по всем показателям – 23 б.

**Высокий уровень:** 23-18 баллов.

**Средний уровень:** 9-17 баллов.

**Низкий уровень:** 1-8 баллов.