

Муниципальное казенное учреждение дополнительного образования
Дом детского творчества

ПРИНЯТА
на заседании
Методического совета МКУ ДО ДДТ
Протокол № 1
от « 29 » 08 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор МКУ ДО ДДТ
Л.А. Иванюк
Приказ № 1720
от « 29 » 08 2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
Технической направленности**

«Робототехника с Lego Mindstorms EV 3»

Возраст обучающихся: 10-16 лет

Срок реализации: 1 год

Автор – составитель:

Домрачева Софья Андреевна
педагог дополнительного образования

п.г.т. Гари,
2023 год

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

I. Наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника с Lego Mindstorms EV 3»
II. Направленность	Техническая
III. Сведения об авторе и составителе программы	
1. ФИО	Домрачева Софья Андреевна
3. Образование	Среднее профессиональное
4. Должность	Педагог дополнительного образования
5. Квалификационная категория	Первая квалификационная категория
6. Электронный адрес, контактный телефон.	sofyalosewa1996@gmail.com +79506512793
IV. Сведения о программе	
1. Объем и срок освоения	Объём программы: 144 часа Срок освоения: 1 год
2. Форма обучения	Очная
3. Возраст обучающихся	10-16 лет
4. Подвид программы	Традиционная
5. Тип программы	Модифицированная

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

1.2. Цель и задачи программы

1.3. Содержание программы

Учебный план

Учебно (тематический)

Содержание учебно (тематического) плана

1.4. Планируемые результаты

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Условия реализации программы

2.2. Формы аттестации. Оценочные материалы

2.3.Список литературы

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника с Lego Mindstorms EV 3» (далее - Программа) относится к *технической направленности*, так как нацелена на развитие у подрастающего поколения научно-технического потенциала, навыков инженерно-технического конструирования и основ робототехники средствами образовательного конструктора Lego Mindstorms EV 3.

Программа – модифицированная, разработана на основе изучения программ данного направления, в частности Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника и программирование на базе конструктора Lego Mindstorms EV 3 Home Edition», автор – Грицина Михаил Владимирович, педагог дополнительного образования.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника с Lego Mindstorms EV 3» ежегодно корректируется с учётом изменения законодательной и нормативной базы, приоритетов деятельности учреждения и педагогов, способностей и особенностей детей.

Актуальность программы. Программа составлена в соответствии с основными нормативно-правовыми документами:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ).
- Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
- Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН).
- 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».
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
- 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).
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196.
 - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
 - Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
 - Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).
 - 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»).
 - Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
 - Комплексная программа Свердловской области «Уральская инженерная школа», утверждённая постановлением Правительства Свердловской области от 02.03.2016 № 127 ПП.
 - Устав Муниципального казенного учреждения дополнительного образования Дом детского творчества.

Актуальность программы обусловлена заинтересованностью детей и подростков, их родителей (Законных представителей) в развитии инженерно-технического творчества в Гаринском районе Свердловской области. Инженерно-техническое творчество приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Робототехнические устройства интенсивно проникают практически во все сферы деятельности человека. Это новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования

соответствующих устройств и технологий и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Комплексная программа Свердловской области «Уральская инженерная школа», утверждённая постановлением Правительства Свердловской области от 02.03.2016 № 127 ПП в разделе 1. «Характеристика проблемы» выделяет необходимость комплекса мероприятий по повышению мотивации обучающихся к изучению предметов естественно-научного цикла и последующему выбору рабочих профессий технического профиля и инженерных специальностей. Проблема мотивации школьников к выбору инженерных профессий должна решаться через усиление профильного технологического обучения в школе, через развитие системы инженерных олимпиад, конкурсов, соревнований, развитие дополнительного образования технической направленности.

В качестве решения обозначенной проблемы и выступает программа «Робототехника с Lego Mindstorms EV 3». Lego Mindstorms EV 3 – современная образовательная робототехническая платформа, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с Lego EV 3 обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных.

Адресат общеобразовательной общеразвивающей программы: в реализации программы участвуют дети подросткового и старшего школьного возраста.

Программа составлена на основе знаний возрастных, психолого-педагогических особенностей детей данного возраста. Базовые знания, умения и навыки соответствуют данному виду деятельности.

10-14 лет: предподростковый и подростковый период. Приоритетная ценность – нравственное отношение к себе: доброта, забота, внимание. Характерной особенностью является и сознательное проявление индивидуальности, личное самосознание. Возраст, который является самым важным для развития творчества. Благоприятный возраст для развития способностей к рефлексии. Важно, чтобы для обучающихся данного возрастного периода в дополнительном образовании были созданы все условия для выражения их индивидуальности.

15-16 лет: юношеский возраст. Завершение психического созревания.

Социальная готовность к общественно полезному производительному труду и гражданской ответственности. В отличие от подросткового возраста, где проявление индивидуальности осуществляется благодаря самоидентификации – «кто я», в юношеском возрасте индивидуальность выражается через самопроявление – «как я влияю». Основная задача педагога дополнительного образования в работе с детьми в возрасте 15–16 лет сводится к решению противоречия между готовностью их к полноценной социальной жизни и недопущением отставания от жизни содержания и организации их образовательной деятельности.

В группу принимаются все желающие без предварительного отбора. Зачисление в группы производится с обязательным условием – написание заявления родителями (законными представителями несовершеннолетних), подписание согласия на обработку персональных данных. Допуск к занятиям производится только после обязательного проведения и закрепления инструктажа по технике безопасности.

Режим занятий:

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Продолжительность одного академического часа - 45 мин.

Перерыв между учебными занятиями – 10 мин.

Общее количество часов в неделю – 4 часа.

Для успешной реализации программы целесообразно объединение детей в учебные группы численностью от 6 до 11 человек.

Объём программы: 144 часа.

Срок освоения программы: программа рассчитана на 1 год обучения.

Особенности организации образовательного процесса.

Модель реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника с Lego Mindstorms EV 3» традиционная, так как представляет собой линейную последовательность освоения содержания в течение одного года обучения.

Перечень форм обучения: фронтальная, индивидуальная, групповая, с использованием дистанционных технологий.

Перечень видов занятий: беседа с элементами практики, практическое занятие, открытое занятие, соревнование, мастер-класс.

Перечень форм подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы: выставка творческих работ, соревнования.

1.2 Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы: формирование у обучающихся навыков инженерно-технического конструирования и основ программирования средствами образовательного конструктора Lego Mindstorms EV 3.

Задачи программы:

Обучающие:

- Познакомить обучающихся с основными составляющими образовательного конструктора Lego Mindstorms EV 3.
- Познакомить с основными механизмами и способами их применения в технических устройствах.
- Научить создавать базовые робоплатформы для реализации творческих решений и проектов.
- Познакомить со средой программирования Lego Mindstorms EV 3 – блоками среды и их функциями.
- Научить писать линейные программы, программы с условным оператором.

Развивающие:

- Развивать у обучающихся способности к инновационной творческой деятельности в процессе решения прикладных учебных задач.
- Развивать конструкторское и алгоритмическое мышление.
- Развивать интерес к техническим наукам.

Воспитательные:

- Воспитывать дисциплинированность, ответственность, целеустремлённость, самоорганизацию.
- Совершенствовать коммуникативные способности обучающихся.

1.3 Содержание общеразвивающей программы Учебный план

№ п/п	Название раздела	Количество часов (теория/практика)	Форма контроля
1	Вводное занятие	2(1/1)	Входное тестирование
2	Первые шаги в мир роботов с Lego Mindstorms EV 3	16(7/9)	Опрос-карта
3	Конструирование и программирование робототехнических устройств с Lego Mindstorms EV 3	106(32/74)	Диагностика уровня знаний умений и навыков
4	Подготовка и проведение/участие в соревнованиях	20(6/14)	
Всего по программе: 144 часа			

Учебный (тематический) план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1. Вводное занятие.					
1.1	Роботы в повседневной жизни. Знакомство с возможностями Lego Mindstorms EV 3.	2	1	1	Входное тестирование
2. Первые шаги в мир роботов с Lego Mindstorms EV 3.					
2.1	Знакомство с конструктором. Создание первого робота - «Educator».	4	1	3	
2.2	Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms EV 3.	4	2	2	
2.3	Органы чувств робота. Знакомство с датчиками EV 3 и их параметрами.	8	4	4	Опрос-карта
3. Конструирование и программирование робототехнических устройств с Lego Mindstorms EV 3.					
3.1	Модели без использования мотора.	4	1	3	Опрос-карта
3.2	Приводные платформы.	8	2	6	Опрос-карта
3.3	Управление роботами.	4	2	2	Опрос-карта
3.4	Следование по линии.	4	1	3	Опрос-карта
3.5	Роботы Lego Mindstorms EV 3.	8	2	6	Опрос-карта
3.6	Механизмы и машины.	24	8	16	Опрос-карта
3.7	Гусеничные роботы.	8	2	6	Опрос-карта
3.8	Роботы – манипуляторы.	12	3	9	Опрос-карта
3.9	Вычислительные возможности робота.	4	1	3	Опрос-карта
3.10	Творческий проект «Автомастерская будущего».	6		6	Опрос-карта
3.11	Шагоходящие роботы.	12	4	8	Опрос-карта
3.12	Программирование. Линейные программы для роботов. Программы с условным оператором.	4	2	2	Опрос-карта
3.13	Творческий проект «Роботы в нашей жизни».	8	4	4	Диагностика уровня знаний умений и навыков.
	Подготовка и проведение/участие в	20	6	14	

	соревнованиях				
	Всего	144	38	82	

Содержание учебного (тематического) плана

1. «Вводное занятие».

1.1 Роботы в повседневной жизни. Знакомство с возможностями Lego Mindstorms EV 3.

Теория: Роботы-помощники, которые облегчают человеческий труд. Сферы их применения. Обзор роботов, созданных на базе робототехнического конструктора LegoMindstormsEV3. Правила безопасного поведения при работе с электронной техникой и инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей.

Практика: тестирование «Я и техника».

2. «Первые шаги в мир роботов с Lego Mindstorms EV 3».

2.1 Знакомство с конструктором. Создание первого робота - «Educator».

Теория: Группы и виды деталей конструктора. Способы их соединения.

Практика: Конструирование робота «Educator».

2.2 Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms EV 3.

Теория: Интерфейс программы. Группы блоков и их назначение.

Практика: Программирование движения робота.

2.3 Органы чувств робота. Знакомство с датчиками EV 3 и их параметрами.

Теория: Понятие «Датчики». Виды датчиков: датчик касания, датчик цвета, ультразвуковой датчик, гироскопический датчик и их особенности.

Практика: Применение датчиков EV 3 в модели «Educator». Программирование датчиков.

3. «Конструирование и программирование робототехнических устройств».

с Lego Mindstorms EV 3.

3.1 Модели без использования мотора.

Теория: Понятие «Сила упругости».

Практика: Конструирование машинки на моторе из канцелярской резинки.

3.2 Приводные платформы.

Теория: Понятие «Платформа». Робототехническая платформа – базовая модель.

Практика: Сборка робототехнических платформ.

3.3 Управление роботами.

Теория: Способы управления роботами.

Практика: Программирование движения роботов в среде LegoMindstormsEV 3 с помощью датчиков.

3.4 Следование по линии.

Теория: Движение по черной линии. Релейный регулятор.

Практика: Составление программы для движения по черной линии.

3.5 Роботы Lego Mindstorms EV 3.

Теория: Роботы EV 3. Способы их действий.

Практика: Конструирование базовых моделей EV 3: «Цветосортировщик», «Робо-щенок», «Гиробой».

3.6 Механизмы и машины.

Теория: История появления первых механизмов.

Зубчатые передачи. Способы вычисления передаточного отношения.

Червячная передача.

Кулачковый механизм.

Возвратно-поступательные механизмы.

Храповой механизм.

Практика: Конструирование моделей техники.

3.7 Гусеничные роботы.

Теория: История возникновения гусеничной ленты.

Практика: Передача движения с помощью гусениц. Создание роботов на гусеничном ходу.

3.8 Роботы-манипуляторы.

Теория: Понятие «Механический манипулятор». Области применения. Устройство механического манипулятора.

Понятие «Захват». Виды механических захватов.

Практика: Сборка моделей роботов-манипуляторов с двухпальцевым и многопальцевым захватом.

3.9 Вычислительные возможности робота.

Теория: Операции с данными. Программные блоки «Константа», «Переменная», «Математические операции».

Практика: Программирование движения робота на заданное расстояние.

3.10 Творческий проект «Автомастерская будущего».

Практика: Самостоятельная творческая работа. Создание современных робототизированных устройств для автоматической работы.

3.11 Шагоходящие роботы.

Теория: История возникновения шагоходящих машин. Механизм действия.

Практика: Сборка шагоходящих роботов. Программирование. Испытание.

3.12 Программирование. Линейные программы для роботов.

Программы с условным оператором.

Теория: Программные структуры. Цикл. Переключатель.

Практика: Решение задач на движение робота, выбора действий.

3.13 Творческий проект «Роботы в нашей жизни».

Теория: Роботы в профессиях.

Практика: Самостоятельная творческая работа. Создание модели современного робота – помощника.

Подготовка и проведение/участие в соревнованиях.

Тематика и даты проведения соревнований зависят от Положения.

1.4 Планируемые результаты

Ожидаемыми результатами всей деятельности выступают:

Личностные:

- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности.

Метапредметные:

- умение ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- проявление познавательной инициативы в учебном сотрудничестве;
- навык поиска информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов, использование средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- формирование умения синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- умение разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнёра - контроль, коррекция, оценка его действий;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные:

Обучающиеся будут знать:

- правила безопасной работы в кабинете робототехники, с конструктором;
- основные компоненты конструктора Lego Mindstorms EV 3;
- основные понятия робототехники, механики и программирования;
- действие простых и сложных механизмов.
- блоки программирования и их назначение, типы и шины данных.

Обучающиеся будут уметь:

- создавать модели при помощи простых и сложных соединений и механизмов по разработанной схеме и инструкции, по собственному замыслу;

- создавать программы для моделей в среде программирования Lego Mindstorms EV 3 разного уровня сложности (линейные, циклические, с условным оператором);
- разрабатывать и реализовывать творческие проекты;

Обучающиеся будут иметь практический опыт:

- применения изученных механизмов для конструирования роботизированных устройств и авторских моделей;
- создания программ любого уровня сложности в среде Lego Mindstorms EV 3;
- выполнения творческих проектов.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Условия реализации программы

Календарный учебный график

№	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	36
2	Количество учебных дней	68
3	Количество часов в неделю	4
4	Количество часов	144
5	Недель в 1 полугодии	16
6	Недель во 2 полугодии	20
7	Начало занятий	1 сентября
8	Каникулы	с 24 по 30 октября, с 20 по 26 марта
9	Выходные дни	31 декабря – 8 января
10	Окончание учебного года	31 мая

Материально-техническое обеспечение.

Для осуществления образовательного процесса необходимы учебный кабинет, соответствующий санитарно-гигиеническим требованиям, нормам освещения и вентиляции помещения, а также материально-техническое оборудование, которое представлено в таблице 1:

Таблица 1

Материально-техническое оборудование

№ п/п	Наименование	Количество
1	Нэтбуки для обучающихся с базой для подзарядки	7
2	Ноутбук-планшет	7
3	Интерактивная доска	1
4	Базовый робототехнический конструктор Lego Mindstorms EV 3	13
5	Ресурсный робототехнический конструктор Lego Mindstorms EV 3	4
6	Поле с линиями для соревнований	3

Кадровое обеспечение.

Успешную реализацию программы обеспечивает педагог дополнительного образования технической направленности с высшим или средним профессиональным образованием.

Методические материалы.

Для лучшей организации образовательного процесса по программе целесообразно применять методы и формы организации учебного процесса, представленные в таблице:

Методические материалы

Методы обучения	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Словесный метод</i> (рассказ, беседа, инструктаж). – <i>Наглядный метод</i> (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографий, видеороликов, конструкций, моделей). – <i>Иллюстративно – объяснительный метод</i>. – <i>Практический метод</i> (конструирование, программирование и испытание моделей). – <i>Проблемный метод</i> (детям предлагается только часть готового знания). – <i>Исследовательский метод</i> (дети сами открывают знания). – <i>Метод проектов</i>.
Формы организации образовательного процесса	<ul style="list-style-type: none"> – Индивидуально-групповая. – Работа по подгруппам.
Формы организации учебного занятия	<ul style="list-style-type: none"> – Беседа с элементами практики. – Практическое занятие. – Мастер-класс. – Соревнования. – Экскурсия. – «Мозговой штурм».
Педагогические технологии	<ul style="list-style-type: none"> – Информационно-коммуникационные технологии. – Технология проблемного обучения. – Здоровьесберегающие технологии. – Игровые технологии. – Проектно-исследовательская технология.
Дидактические материалы	<ul style="list-style-type: none"> – Ознакомительные статьи к разделу «Машины и механизмы». – Инструкции к робототехническим моделям. – Тематические плакаты по робототехнике. – Мультимедийные презентации для занятий. – Карточки – задания. – Интерактивные упражнения.

2.2 Формы контроля и оценочные материалы

Способами определения результативности освоения программы является *входящий, текущий, промежуточный и итоговый контроль*:

– В качестве *входящего контроля* знаний у обучающихся используется тестирование «Я и техника» (Приложение 1).

– *Текущий контроль* освоения теоретических знаний и практических навыков осуществляется при помощи опрос-карты по каждой теме занятия (Приложение 2).

– В качестве *промежуточного и итогового контроля* осуществляется диагностика уровня знаний, умений и навыков обучающихся (Приложение 3).

2.3 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные документы

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
5. 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».
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
7. Комплексная программа Свердловской области «Уральская инженерная школа», утверждённая постановлением Правительства Свердловской области от 02.03.2016 № 127 ПП.
8. Устав Муниципального казенного учреждения дополнительного образования Дом детского творчества.

Литература для педагога

1. Абрамова О.Н. Сборник материалов международной конференции «Педагогический процесс, как непрерывное развитие творческого потенциала личности» Москва.: МГИУ, 2008.
2. Козлова В.А. Робототехника в образовании. [Электронный ресурс]. URL.: <http://lego.rkc-74.ru/index.php/>
3. Колотова И. О., Мякушко А. А., Сичинская Н. М., Смирнова Ю. В Основы образовательной робототехники. - М.: Издательство «Перо», 2014.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - Санкт-Петербург: Наука, 2010.
5. Lego Education. Решения для STEAM и STEAM обучения. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL.: <https://education.lego.com/ru-ru>

Литература для обучающихся и родителей

1. ROBOT-HELP.RU. Помощь начинающим робототехникам. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL.: <https://robot-help.ru/>
2. ПрогХауз. Инструкции для EV 3 и многое другое. [Электронный ресурс]. URL.: <http://www.proghouse.ru/>

Приложение

Тест «Я и техника»

<p>1 вопрос: Нравится ли тебе чинить поломанные игрушки или бытовую технику?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нет, я сразу это выкидываю. 2. Пробую чинить, если что-то сломалось. 3. Да, всегда что-то разбираю, даже, если это работает.
<p>2 вопрос: Есть ли у тебя поделки, сделанные своими руками?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не особо нравится работать руками. 2. Иногда что-то придумываю. 3. Собрал недавно очень крутую конструкцию!
<p>3 вопрос: За компьютером ты обычно...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общаешься в социальных сетях. 2. Читаешь свежие новости о науке и технике. 3. Программируешь и создаешь игры.
<p>4 вопрос: Последний раз ты занимался с конструктором..</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ни разу не конструировал. 2. Очень давно. 3. Постоянно что-нибудь собираю.
<p>5 вопрос: Наборы Lego – конструкторов – это..</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дорогие и бесполезные игрушки. 2. Начальная ступень в робототехнике. 3. Лучшие конструкторы для освоения робототехники.

Оценивание осуществляется по 3-балльной шкале, где:

- 0 – качество не проявляется;
- 1 – качество присутствует иногда;
- 2 – качество присутствует всегда.

Путём суммирования всех баллов определяется склонность к занятиям техническим творчеством:

- 0-4 – склонность к занятиям техническим творчеством отсутствует;
- 5-7 – частично выраженная склонность к занятиям техническим творчеством;
- 8-10 – присутствует ярко выраженная склонность к занятиям техническим творчеством.

Опрос-карта

Индивидуальная рефлексивная карта обучающегося Фамилия имя _____ Тема занятия _____	
Сегодня я научился:	
Сегодня было трудно:	
В дальнейшем мне необходимо лучше поработать над:	

В карту каждый обучающийся вносит ответы на вопросы по каждой теме занятия.

**Диагностика знаний, умений и навыков, обучающихся
по программе «Робототехника с Lego Mindstorms EV 3»**

Критерии оценивания:

Овладение ЗУН			Творческие успехи (макс. 10 б)	Отношение в коллективе (макс. 15 б)
Знания (макс. 15 б)	Умения (макс. 20 б)	Навыки (макс. 5 б)		
<ul style="list-style-type: none"> – Основные компоненты конструктора. – Основные механические передачи. – Блоки и функции среды программирования. 	<ul style="list-style-type: none"> Творчески подходить к решению задачи. Довести решение задачи до работающей модели. Программировать модель. Грамотно излагать свои мысли. 	<ul style="list-style-type: none"> – Конструирование и программирование в среде Lego Mindstorms EV 3 	<ul style="list-style-type: none"> – Участие в конкурсах, соревнованиях, выставках различного уровня. – Создание собственных технических разработок. 	<ul style="list-style-type: none"> – Степень участия в коллективных работах группы. – Сознательная дисциплина. – (отсутствие ссор и разногласий) – Удовлетворённость своим пребыванием в коллективе.

Таблица 3

**Диагностика знаний, умений и навыков, обучающихся
по программе «Робототехника с Lego Mindstorms EV 3»**

Фамилия, имя обучающегося	Овладение ЗУН							Творческие успехи	Отношение в коллективе				Общий уровень освоения образовательной программы (баллы, %)
	Знания			Умения			Навыки		Создание собственных технических разработок	Степень участия в коллективных работах группы	Сознательная дисциплина (отсутствие ссор и разногласий)	Удовлетворённость своим пребыванием в коллективе	
	Основные компоненты конструктора	Основные механические передачи	Виды подвижных и неподвижных соединений	Творчески подходить к решению задачи модели	Довести решение задачи до работающей модели	Программировать модель							

Оценивание осуществляется по 5-балльной шкале, где:

- 5 – качество личности присутствует всегда;
- 4 – качество личности присутствует часто;
- 3 – качество личности присутствует иногда;
- 2 – качество личности присутствует редко;
- 1 – качество личности не проявляется.

Путём суммирования педагогом всех оценок у каждого обучающегося выводится общий балл освоения программы. Затем полученные баллы умножаются на 100% и результат делится на 65 (максимальное количество баллов, которые можно получить).

$((N + N + N + N + N + N + N + N + N + N + N + N + N) * 100\%): 65 =$ итог (общий уровень освоения основной образовательной программы)

От 0% – 40% -низкий уровень освоения программы.

От 40% - 75% - средний уровень освоения программы.

От 76% - 100% - высокий уровень освоения программы.