

**Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования
«Дом детского творчества»**

РАССМОТРЕНО
на педагогическом совете
МАУ ДО «ДДТ»
Протокол
от «18» сентября 2023 г.
№ 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАУ ДО «ДДТ»



Г.Р. Батыркаева

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»**
Возраст обучающихся -7-12 лет
Срок реализации – 1 год

Автор – составитель:
Миргазетдинова Ильфира
Фариковна
педагог дополнительного
образования

Барда, 2023г.

Содержание программы

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника LEGO EV3»	
1.1. Пояснительная записка	стр. 3
1.2. Цель и задачи программы	стр. 3
1.3. Планируемые результаты	стр. 4
2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы «Робототехника LEGO EV3»	
2.1. Формы аттестации	стр. 5
2.2. Оценочные материалы	стр.5
2.3. Учебный план	стр.7
2.4. Методические материалы	стр.9
2.5. Календарный учебный график	стр.13
3. Список литературы	стр. 18

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника LEGO EV3».

1.1. Пояснительная записка.

Направленность программы — техническая. Уровень освоения – стартовый. Вид деятельности: робототехника.

Новизна программы заключается в том, что знакомство обучающихся с основами робототехники происходит в занимательной форме. Кроме того, Программа полностью построена с упором на практику, т. е. сборку моделей на каждом занятии.

Отличительной особенностью данной программы от других программ по робототехнике является сочетание в ней элементов механики, электроники и программирования.

Актуальность программы определяется высоким спросом современного образования, родителей обучающихся на развитие инженерно-технических способностей детей. Сегодня без робототехники трудно представить какую-либо сферу человеческой деятельности. Роботы прочно вошли в нашу жизнь. Интенсивное использование роботов на производстве и в быту требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами. Это позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Реализация программы способствует развитию технического мышления детей при работе с набором Legoeducationmindstorms EV3, обучает начальным знаниям программирования, позволяет раскрыть творческий потенциал детей, развивает коммуникативные навыки учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

1.2. Цель и задачи программы.

Цель программы- развитие познавательных способностей учащихся на основе системы развивающих занятий по моделированию из конструктора Lego.

Задачи программы:

1. Обучить основным приемам механики, конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора Lego.
2. Обучить основным приемам алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота/модели в компьютерной среде моделирования Legoeducationmindstorms EV3.
3. Развивать творческие способности, образное мышление и воображение.
4. Развивать коммуникативные навыки, умения взаимодействовать в коллективе.
5. Воспитывать эстетический вкус, целеустремлённость.

Воспитывать потребность в саморазвитии и творческой самореализации.

Адресат программы: программа не требует специальных знаний и подготовки детей при зачислении в объединение. Программа разработана для

детей без ограниченных возможностей здоровья. В объединение принимаются все желающие дети. Количество обучающихся в группе – 8 человек.

Форма обучения - очная

Форма организации занятий – групповая.

Объем и срок освоения программы, режим занятий: программа рассчитана на 1 год обучения, 68 часов. Занятия по программе проводятся 2 раза в неделю, по 1 академическим часам. 1 час - 40 минут.

1.3. Планируемые результаты.

Предметные результаты:

Обучающиеся будут знать: простейшие основы механики; различать виды конструкций однодетальные и многодетальные, неподвижное соединение деталей; понимать технологическую последовательность изготовления простых и сложных конструкций.

Обучающиеся будут уметь: анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности; самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей; реализовывать творческий замысел.

Метапредметные результаты:

Познавательные УУД: определять, различать и называть детали конструктора, конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему; ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного; перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всей группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.

Регулятивные УУД: уметь работать по предложенным инструкциям; умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений; определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.

Коммуникативные УУД: уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке; уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Личностные результаты: оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить, как хорошие или плохие; называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей; самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы «Робототехника LEGO EV3»

2.1. Формы аттестации.

Виды контроля:

Вводный контроль	Изучение стартового уровня знаний, умений и навыков по выбранной дисциплине, уровня мотивации к занятию творчеством.
Текущий контроль	Изучение уровня освоения тем образовательной программы.
Промежуточная аттестация	Оценка качества освоения образовательной программы по итогам полугодия и учебного года.

Формы контроля:

Проверка теоретических знаний	Тестирование, опрос.
Проверка практической подготовки	Выставка работ, выполнение проектной работы, соревнования, зачёт

2.2. Оценочные материалы.

Оценка результативности выполнения программы осуществляется по трём уровням освоения учащимися образовательной программы: высокий, средний, ниже среднего.

Оценивания практических навыков осуществляется по критериям:

- 1) уровень ниже среднего - работа по образцу.
- 2) средний уровень - работа по условию (выполнение практического задания, требующего творческой активности).
- 3) высокий уровень - работа по собственному замыслу (самостоятельная постановка цели и задач и поиск способов её решения).

Оценивания теоретических знаний осуществляется по критериям:

- 1) уровень ниже среднего - большая часть ответов удовлетворяет требованиям «среднего уровня», но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала. Учащийся владеет знаниями в объёме не менее 50%;

2) средний уровень - соответствие основным требованиям ответа «высокого уровня», но допущены неточности в изложении понятий, объяснений взаимосвязей; объём правильных ответов составляет 75-85%;

Вид контроля	Время проведения	Цель проведения контроля	Формы и средства выявления результата	Формы фиксации и предъявления результата
Стартовая диагностика	Сентябрь	оценка исходного уровня знаний на первом году обучения в начале учебного года.	Опрос	
Текущий контроль	Октябрь Декабрь Февраль	оценка усвоения учащимися содержания конкретной программы (темы, раздела и т.д.) в период обучения.	Опрос, зачёт.	Выставка работ, выполнение проектной работы
Промежуточная аттестация	Декабрь, май.	оценка качества усвоения учащимися содержания конкретной программы по итогам учебного периода (полугодя, года).	Тестирование	Выставка работ, соревнования
	Май	оценка уровня достижений учащихся, заявленных в образовательных программах, по окончании всего курса образовательной программы.	Тестирование	Итоговое занятие. Зачёт

3) высокий уровень - наличие точных знаний по теме.

2.3. Учебный план

№	Название тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Первый модуль				
1.	Вводное занятие.	2	1	1	Опрос, наблюдение
2.	Изучение состава и подготовка к работе базового набора Lego MindstormEducation EV3. Сборка механизмов.	14	4	10	Опрос, наблюдение, самостоятельная творческая работа
3.	Изучение состава и подготовка к работе базового набора Lego MindstormEducation EV3. Сборка моделей.	20	6	14	Опрос, наблюдение, самостоятельная творческая работа
4.	Изучение системы программирования LegoMindstormEducation EV3. Методика работы с моделями.	20	6	14	Опрос, наблюдение, самостоятельная творческая работа
5.	Творческие проекты. Подготовка роботов для внутренних соревнований.	10	2	8	Самостоятельная творческая работа, презентация моделей. Соревнования
6.	Итоговое занятие.	2	1	1	Тестирование
	Итого:	68	20	48	

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Введение в образовательную робототехнику. Обзор образовательных конструкторов.

Техника безопасности при работе с оборудованием и компьютерами.

Практика: Устройство компьютера. Знакомство с клавиатурой. Горячие кнопки. Обзор программного обеспечения LegoMindstormEducation EV 3.

Тема 2. Изучение состава и подготовка к работе базового набора LegoMindstormEducation EV3. Сборка механизмов.

Теория: Конструктивные элементы базового набора: микрокомпьютер (модуль EV3), большие моторы, средний мотор, датчики касания, ультразвуковой датчик, датчик цвета, гироскопический датчик, аккумуляторная батарея, наборы балок, втулок, осей, шестерен. Подготовка набора к работе: сортировка деталей по отсекам органайзера. Сборка механизмов. Изучение назначения портов микрокомпьютера. Изучение встроенного программного обеспечения (ПО). Проверка портов.

Практика: Сборка и программирование механизмов. Решение практических задач. Измерения.

Тема 3. Изучение состава и подготовка к работе базового набора LegoMindstormEducation EV3. Сборка моделей.

Теория: Сборка подвижной платформы, моделей «ГироБой», «Сортировщик цветов», «Щенок», «Рука робота H25», «Шагающий робот», «Робот исследователь», «Гоночная машина». Методические особенности программирования роботов с помощью встроенного ПО.

Практика: Сборка и программирование моделей. Решение практических задач. Измерения.

Тема 4. Изучение системы программирования LegoMindstormEducationEV3.

Методика работы с моделями.

Теория: Среда программирования LegoMindstormEducation EV3. Меню среды. Лобби. Понятие проекта. Редактор контента. Работа с файлами проекта. Сопряжение модуля EV3 с персональным компьютером (ПК) и мобильными устройствами. Изучение основных приемов управления роботом. Основные алгоритмические конструкции и их реализация в системе программирования LegoMindstormEducation EV3. Работа с переменными. Сбор данных об обстановке. Взаимодействие EV3. Обмен данными между ПК и EV3. Сборка моделей. Особенности использования гироскопического датчика, датчика цвета, встроенных звуков и изображений. Программирование моделей. Составление дидактических материалов для организации изучения моделей.

Практика: Конструирование и программирование моделей. Решение практических задач.

Тема 5. Подготовка роботов для внутренних соревнований.

Теория: Подготовка роботов для внутренних соревнований. Особенности моделей – участников соревнований. Сборка моделей роботов для участия в соревнованиях сумо, траектория, лабиринт, кегель-ринг, сортировщик, гонки по линии, чертежник, перевозчик. Проведение соревнований. Участие в конкурсе технического творчества. Методика подготовка моделей к выставке. Участие в робототехнических соревнованиях. Правила участия в соревнованиях, техника безопасности. Практика: Выставка работ, соревнования.

Тема 6. Итоговое занятие.

Теория: Подведение итогов учебного года.

2.4. Методические материалы.

Программа состоит из одного модуля содержание, которого способствует приобщению учащихся к виду творчества – «конструирование», «робототехника», формирует умения и навыки построения простых и сложных механизмов/моделей из деталей конструктора, используя как готовые инструкции по сборке, так и по разработанной схеме, по собственному замыслу создают программы на ноутбуке. Учатся создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования, вносят изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Формируют знания в области робототехники. В рамках данного модуля учащиеся так же получают исторические сведения о развитии робототехники, как виде научно-технического творчества.

В процессе реализации программы применяются педагогические технологии:

1. Здоровьесберегающая технология. На занятиях робототехникой учащиеся используют не только конструкторы Lego, тетради, ручки, но и работают с ноутбуками. Симптомы последствий воздействия ноутбука на обучающегося очень разнообразны. Для снятия зрительной нагрузки во время работы за ноутбуком систематически проводятся гимнастика для глаз, физкультминутки, выполнять упражнения для пальцев, рук, плеч.
2. Объяснительно-иллюстративная технология. Предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами).
3. Компьютерная технология. На занятиях создаются модели с использованием лего деталей и контролируются компьютерной программной системой.
4. Игровая интерактивная технология. Данная технология позволяет обучающимся подробнее изучить материал. Для получения и взаимодействия с новым материалом на занятиях активно используется программная среда EV3, установленная на каждом ноутбуке. Она помогает донести информацию до каждого обучающегося в группе, и позволяет учащимся активно и всесторонне усваивать новый материал. В программе легко менять информацию или передвигать объекты, создавать логические связки.
5. Проектная деятельность. Технология организации образовательных ситуаций, в которых учащиеся ставят и решает собственные задачи, и технология сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.

В период временных ограничений, связанных с эпидемиологической или климатической ситуацией, в течение которой федеральными и/или региональными и/или местными правовыми актами устанавливается запрет и/или ограничение на реализацию дополнительных общеобразовательных программ в очной форме, реализация программы в этот период

осуществляется с применением дистанционных образовательных технологий.

В этот период деятельность организовывается с использованием:

1. Образовательных технологий (мастер-классы, развивающие занятия, консультации, тематические классные часы, конференции и другие активности, проводимые в режиме реального времени при помощи телекоммуникационных систем).
2. Возможностей электронного обучения (формирование подборок образовательных, просветительских и развивающих материалов, онлайн-тренажеров, представленных на сайте Министерства просвещения Российской Федерации по адресу <https://edu.gov.ru/distance> для самостоятельного использования учащимися).
3. Бесплатных интернет-ресурсов, сайтов учреждений культуры, открывших трансляций концертов, мастер-классов, а также организаций, предоставивших доступ к музейным, литературным, архивным фондам.
4. Ресурсов средств массовой информации (образовательные и научно-популярные передачи, фильмы и интервью на радио и телевидении, в том числе эфиры образовательного телеканала «Моя школа в online»).
5. Образовательных и развивающих материалов на печатной основе (демонстрационные варианты олимпиадных и диагностических заданий, печатные учебные издания).

№ п/п	Тема программы	Форма занятий	Педтехнологии	Приемы и методы организации ОП	Дидактический материал
1.	Вводное занятие	Учебно-практическое занятие. Теоретические	Здоровьесберегающая. Объяснительно-иллюстративная технология.	Словесные: объяснение, беседа, лекция Наглядные.	Пособия, схемы, таблицы, рисунки, модели, демон

		занятия			страция фильмов
2.	Изучение состава и подготовка к работе базового набора LegoMindstormEducation EV3. Сборка механизмов	Учебно-практические занятия. Теоретические занятия. Компьютерный практикум.	Здоровьесберегающая. Объяснительно-иллюстративная. Компьютерная. Игровая интерактивная	Объяснение, беседа, дискуссия, лекция. Практические: упражнения Решение практических задач.	Пособия, схемы, таблицы, рисунки, модели, демонстрация фильмов, презентаций.
3.	Изучение состава и подготовка к работе базового набора LegoMindstormEducation EV3. Сборка моделей	Теоретические занятия. Учебно-практические занятия. Компьютерный практикум.	Здоровьесберегающая. Объяснительно-иллюстративная. Компьютерная. Игровая интерактивная.	Словесные: объяснение, беседа, дискуссия, лекция. Наглядные. Практические: упражнения, решение практических задач.	Пособия, схемы, таблицы, рисунки, модели, демонстрация фильмов, презентаций.
4.	Изучение системы программирования	Теоретические	Здоровьесберегающая. Объяснительн	Словесные: объяснение,	Пособия, схемы, таблицы

	LegoMindstorm Education EV3. Методика работы с моделями.	занятия. Учебно-практические занятия. Компьютерный практикум.	о-иллюстративная. Компьютерная. Игровая интерактивная.	беседа, дискуссия, лекция. Наглядные. Практические: упражнения, решение практических задач.	ы, рисунки, модели, демонстрация фильмов, презентаций.
5.	Творческие проекты. Подготовка роботов для внутренних соревнований.	Теоретические занятия. Учебно-практические занятия. Компьютерный практикум. Занятия-защита проектов.	Здоровьесберегающая. Объяснительно-иллюстративная. Компьютерная. Игровая интерактивная. Проектная деятельность.	Словесные: объяснение, беседа, дискуссия, лекция. Наглядные. Практические: упражнения, решение практических задач..	Схемы, таблицы, демонстрация фильмов, презентаций. Демонстрация моделей (работ).

2.5. Календарный учебный график.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Сентябрь	01.09	13.20-14.00	Теория	1	Вводное занятие		Вводный. Тестирование
2.	Сентябрь	07.09	14.10-14.50	Практика	1	Вводное занятие		Вводный. Тестирование
2.	Сентябрь	08.09	13.20-14.00	Теория	1	Обзор программы EV3		Текущий
3.	Сентябрь	14.09	14.10-14.50	Теория	1	Конструктивные элементы		Опрос
4.	Сентябрь	15.09	13.20-14.00	Практика	1	Сборка платформы		Наблюдение
5.	Сентябрь	21.09	14.10-14.50	Практика	1	Вездеход		Творческая работа
6.	Сентябрь	22.09	13.20-14.00	Теория	1	Технология сборки		Опрос
7.	Сентябрь	28.09	14.10-14.50	Теория	1	Механическая рука		Текущий
8.	Сентябрь	29.09	13.20-14.00	Практика	1	Шагающая машина		Творческая работа
9.	Октябрь	05.10	14.10-14.50	Практика	1	Шагающая машина		Творческая работа
10.	Октябрь	06.10	13.20-14.00	Практика	1	Шагающий робот		Творческая работа
11.	Октябрь	12.10	14.10-14.50	Практика	1	Шагающий робот		Творческая работа

12.	Октябрь	13.10	13.20-14.00	Практика	1	Шагающий робот		Творческая работа
13.	Октябрь	19.10	14.10-14.50	Практика	1	Программирование		Наблюдение
15.	Октябрь	20.10	13.20-14.00	Практика	1	Самостоятельная работа		Самостоятельная работа
16.	Октябрь	26.10	14.10-14.50	Практика	1	Самостоятельная работа		Самостоятельная работа
17.	Октябрь	27.10	13.20-14.00	Практика	1	Программирование		Творческая работа
18.	Ноябрь	09.11	14.10-14.50	Теория		Технология сборки модели		Наблюдение
19.	Ноябрь	10.11	13.20-14.00	Практика		Гоночная машина		Творческая работа
20.	Ноябрь	16.11	14.10-14.50	Практика		Гоночная машина		Творческая работа
21.	Ноябрь	17.11	13.20-14.00	Теория		Технология сборки модели		Наблюдение
22.	Ноябрь	23.11	14.10-14.50	Практика		Щенок		Творческая работа
23.	Ноябрь	24.11	13.20-14.00	Практика		Щенок		Творческая работа
24.	Ноябрь	30.11	14.10-14.50	Теория		Технология сборки модели		Наблюдение
25.	Декабрь	01.12.	13.20-14.00	Практика		Рука работа Н25		Творческая работа
26.	Декабрь	07.12	14.10-14.50	Практика		Рука работа Н25		Творческая работа
27.	Декабрь	08.12	13.20-14.00	Теория		Техноло		Наблюдение

						гия сборки модели		ни е
28.	Декабрь	14.12	14.10-14.50	Практика		Цветок		Творческая работа
29.	Декабрь	15.12	13.20-14.00	Практика		Цветок		Творческая работа
30.	Декабрь	21.12	14.10-14.50	Теория		Технология сборки модели		Наблюдение
31.	Декабрь	22.12	13.20-14.00	Практика		Робот исследователь		Творческая работа
32.	Декабрь	28.12	14.10-14.50	Практика		Робот исследователь		Творческая работа
33.	Декабрь	29.12	13.20-14.00	Теория		Технология сборки модели		Наблюдение
34.	Январь	11.01	14.10-14.50	Практика		Часы		Творческая работа
35.	Январь	12.01	13.20-14.00	Практика		Самостоятельная работа		Самостоятельная работа
36.	Январь	18.01	14.10-14.50	Практика		Самостоятельная работа		Самостоятельная работа
37.	Январь	19.01	13.20-14.00	Теория		Ветвление в среде EV3		Текущий
38.	Январь	25.01	14.20-14.50	Практика		Движение по линии		Наблюдение
39.	Январь	26.01	13.20-14.00	Практика		Движение по линии		Наблюдение
40.	Февраль	01.02	14.10-14.50	Практика		Движение по линии		Творческая работа
41.	Февраль	02.02	13.20-14.00	Практика		Движение по		Творческая работа

						линии		
42.	Февраль	08.02	14.10-14.50	Практика		Движение по линии		Самостоятельная работа
43.	Февраль	09.02	13.20-14.00	Теория		Ветвление в среде EV3		Текущий
44.	Февраль	15.02	14.10-14.50	Теория		Комбинация датчиков		Текущий
45.	Февраль	16.02	13.20-14.00	Практика		Комбинация датчиков		Творческая работа
46.	Февраль	22.02	14.10-14.50	Теория		Использование датчиков		Текущий
47.	Март	01.03	14.10-14.50	Практика		Использование датчиков		Наблюдение
48.	Март	02.03	13.20-14.00	Практика		Использование датчиков		Творческая работа
49.	Март	09.03	13.20-14.00	Практика		Использование датчиков		Творческая работа
50.	Март	15.03	14.10-14.50	Практика		Использование датчиков		Творческая работа
51.	Март	16.03	13.20-14.00	Практика		Использование датчиков		Творческая работа
52.	Март	29.03	14.10-14.50	Практика		Использование датчиков		Самостоятельная работа

53.	Март	30.03	13.20-14.00	Теория		Решение стандартных задач		Текущий
54.	Апрель	05.04	14.10-14.50	Практика		Решение стандартных задач		Наблюдение
55.	Апрель	06.04	13.20-14.00	Теория		Решение стандартных задач		Опрос
56.	Апрель	12.04	14.10-14.50	Практика		Решение стандартных задач		Самостоятельная работа
57.	Апрель	13.04	13.20-14.00	Теория		Виды соревнований роботов		Текущий
58.	Апрель	19.04	14.10-14.50	Практика		Программирование		Наблюдение
59.	Апрель	20.04	13.20-14.00	Теория		Разработка конструкции		Наблюдение
60.	Апрель	26.04	14.10-14.50	Практика		Робот-сортировщик		Творческая самостоятельная работа
61.	Апрель	27.04	13.20-14.00	Практика		Робот-сортировщик		Творческая самостоятельная работа
62.	Май	04.05	13.20-14.00	Практика		Чертежник		Творческая работа
63.	Май	11.05	13.20-14.00	Практика		Чертежник		Творческая работа
64.	Май	17.05	14.10-14.50	Практика		Испытание робота		Творческая работа

65.	Май	18.05	13.20-14.00	Практика		Испытание робота		Творческая работа
66.	Май	24.05	14.10-14.50	Практика		Испытание робота		Творческая самостоятельная работа
67.	Май	25.05	13.20-14.00	Теория		Итоговое занятие.		Промежуточная аттестация
68.	Май	31.05	14.10-14.50	Практика		Итоговое занятие.		Тестирование

3. Список литературы.

Нормативно-правовые документы:

1. Федеральный закон №273-ФЗ от 21.12.2012 года «Об образовании Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.№:48-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
4. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Минобрнауки г. Москва, АНО ДПО «Открытое образование», 2015 г.);
5. Рекомендации Министерства просвещения России по реализации внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий (письмо Минпросвещения России от 76 мая 2020г. №ВБ-976/04).

Литература для педагога:

1. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н. Курс программирования робота LEGO Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы,

- практические примеры, секреты мастерства / Д.Н. Овсяникий, А.Д. Овсяницкий.- Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014 – 204 с.
2. Овсяницкая Л.Ю., Курс программирования робота LegoMindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий.– М.: «Перо», 2016. – 296 с.
 3. Колосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.
 4. Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие.-М.: Издательство «Перо», 2014.-132 с.

Литература для учащихся:

1. Овсяницкая Л.Ю., Курс программирования робота LegoMindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий.– М.: «Перо», 2016. – 296 с.

Электронные ресурсы:

1. LegoMindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя. URL: http://www.mindstorms.ru/img/file/8547_Mindstorms.pdf.
2. Робот LEGO MINDSTORMS EV3 и NXT инструкции: URL: <http://www.prorobot.ru/lego.php>.
3. LEGO Education Solutions: URL: <http://www.lego.com/education/>.
4. Международные состязания роботов: URL: <http://wroboto.ru/>.
5. РобоКлуб. Практическая робототехника: URL: <http://www.roboclub.ru..>
6. Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo: URL: <http://www.int-edu.ru/content/laboratoriyarobototehniki..>
7. Роботы. Образование. Творчество. <http://фгос-игра.рф/>
8. Проффест. Здесь создают будущее. <http://www.russianrobofest.ru>.