

Общеобразовательная автономная некоммерческая организация
«Школа и детский сад МИР»

Принята на заседании
педагогического совета
протокол № 01 от «23» 08 2023 г.



Утверждаю:
Директор ОАНО
«Школа и детский сад МИР»
Л.В. Силина
Приказ № 01 от «30» 08 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА СОЦИАЛЬНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТОТЕХНИКА»**

возраст обучающихся: 7-10 лет, срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Алин Дмитрий Михайлович,
педагог дополнительного образования

Содержание

Пояснительная записка	3
Учебный план	8
Рабочие программы учебных модулей	9
Календарный учебный график	15
Оценочные материалы	16
Методические материалы	20
Условия реализации программы	21
Список литературы	22

Пояснительная записка

Мир, в котором мы живём, меняется просто стремительно. Гигантские жилые комплексы, супермаркеты, «умные» машины, роботизированные производства и множество интеллектуальных сервисов стали обычными в нашей жизни. Робототехнические решения становятся всё более востребованными и распространёнными, а области их применения расширяются.

Интенсивное использование роботов в быту и на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Отсюда возникает необходимость прививать учащимся интерес к области робототехники и автоматизированных систем. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Согласно Федеральному закону Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. №273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» существует отдельный вид образования – дополнительное. Оно направлено на формирование и развитие творческих способностей детей и взрослых, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию их свободного времени.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность. Согласно Распоряжению Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» популяризация научных знаний среди детей подразумевает: содействие повышению привлекательности науки для подрастающего поколения, поддержку научно-технического творчества детей; создание условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества.

Новизна данной программы заключается в том, что в процесс обучения включена проектная деятельность с использованием компьютерных технологий.

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа актуальна, т.к. направлена на получение обучающимися знаний в

области робототехники. Учащиеся научатся моделировать автоматические устройства и создавать алгоритмы управления роботами.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена развитием конструкторских способностей детей через практическое мастерство.

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомление с комплектом LEGOMINDSTORMSEducationEV3;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- ознакомление со средой программирования LME;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Согласно Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (п.3), Концепции развития дополнительного образования детей содержание данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы ориентировано на:

- формирование и развитие творческих способностей учащихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном, художественно – эстетическом, нравственном развитии;
- выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности;
- социализацию и адаптацию учащихся к жизни в обществе;
- формирование общей культуры учащихся.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» рассчитана на 1 год обучения, 144 часа в год, 4 часа в неделю. Для занятий в объединение приглашаются учащиеся с 10 лет. Возможен приём детей разных возрастов, начиная с 10 лет, в зависимости от желания ребенка.

В соответствии с разделом IV Концепции развития дополнительного образования детей существуют основания для проектирования и реализации данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

- свобода выбора образовательных программ и режима их освоения;
- соответствие образовательных программ и форм дополнительного образования возрастным и индивидуальным особенностям детей;
- вариативность, гибкость и мобильность образовательных программ;
- ориентация на метапредметные и личностные результаты образования;
- творческий и продуктивный характер образовательных программ;
- открытый и сетевой характер реализации.

Форма организации занятия - групповая, формы проведения занятия - беседа, практическое занятие, соревнование.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Продолжительность занятия - 45 минут.

Образовательная деятельность по данной дополнительной общеобразовательной программе осуществляется в течение всего учебного года (сентябрь – май), включая каникулярное время. (В соответствии с Приказом Минобрнауки России от 29.08.2013 г. №1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»)

Ожидаемые результаты

Личностные результаты.

У учащихся будут сформированы:

- потребность сотрудничества со сверстниками, доброжелательное отношение к сверстникам, бесконфликтное поведение, стремление прислушиваться к мнению других;

- нравственная позиция (внутренняя мотивация поведения учащегося, способного к самоконтролю и имеющего чувство личного достоинства, а также ответственно относящегося к организации театральной деятельности)

- толерантность (разновозрастное сотрудничество на основе общего коллективного творчества).

Метапредметные результаты.

Регулятивные УУД

У учащихся сформированы действия:

- понимать и принимать учебную задачу, сформулированную педагогом;
- планировать свои действия на отдельных этапах выполнения работы;
- осуществлять контроль, коррекцию и оценку результатов своей деятельности;
- анализировать причины успеха/неуспеха;
- пользоваться приемами анализа и синтеза при работе синструкцией;
- понимать и применять полученную информацию при выполнении заданий;
- проявлять индивидуальные творческие способности при сборке роботов.

Коммуникативные УУД

У учащихся сформированы действия:

- включаться в диалог, в коллективное обсуждение, проявлять инициативу и активность;
- работать в группе, управлять поведением партнера;
- обращаться за помощью;
- формулировать свои затруднения;
- предлагать помощь и сотрудничество;
- слушать собеседника;
- договариваться о распределении функций в совместной деятельности, приходить к общему решению;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- умению выражать разнообразные эмоциональные состояния (грусть, радость, злость, удивление, восхищение).

Предметные результаты.

По окончании обучения учащиеся знают:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты комплекта LEGOMINDSTORMSEducationEV3;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;

По окончании обучения учащиеся умеют:

- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;

Методы отслеживания результативности:

1. Педагогическое наблюдение;
2. Педагогический анализ результатов тестирования, активности учащихся на занятиях и т.п.

Формой промежуточной аттестации является письменный опрос и тестирование.

Учебный план

№	Модуль	Количество часов			Формы промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Модуль 1 полугодия	32	20	12	Письменный опрос
2.	Модуль 2 полугодия	36	14	22	Тестирование
	Всего:	68	34	34	

Рабочие программы учебных модулей
Рабочая программа модуля 1 полугодия
Учебный план

№	Раздел, тема	Количество часов			Формы текущего контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводный курс в робототехнику	10	5	5	Выполнение практического задания
2.	Конструкция. Движение. Управление.	22	12	10	
2.1.	Простейшие механизмы	5	2	3	Выполнение практического задания
2.2.	Моторные механизмы	3	2	1	
2.3.	Основы управления роботом	4	3	1	
2.4.	Возвратно-поступательное движение	4	2	2	
2.5.	Управление движением робота	5	2	3	
	Промежуточная аттестация	1	1		
	Всего:	32	17	15	

Содержание учебного плана

Раздел I. Вводный курс в робототехнику (10 часов)

Теория:

- Правила поведения в кабинете. Техника безопасности. Организация рабочего пространства. (2 часа)
- Знакомство с робототехникой. (1 часа)

Практика: Сборка стандартной модели. (1 часа)

Теория:

- Решение трёх базисных задач роботостроения. (2 часа)

- Распределительный тест. (2 часа)

Практика: Сборка подвижной платформы. (2 часа)

Контроль: Выполнение практического задания.

Раздел II. Конструкция. Движение. Управление. (22 часа)

Тема 1. Простейшие механизмы (5 часов)

Теория:

- Механизм. Автомат. Робот. (2 часа)

- Знакомство с конструктором. (1 час)

Практика: Основные принципы крепления. (1 час)

Теория: Механическая передача. (1 час)

Практика: Сборка модели механической передачи. (1 час)

Теория: Ремённая и фрикционная передачи. (1 час)

Практика: Сборка модели из конструктора. (1 час)

Теория: Соосный редуктор. (1 час)

Практика: Сборка модели из конструктора. (1 час)

Теория: Построение трёхмерной модели. (1 час)

Практика: Работа за компьютерами. (1 час)

Тема 2. Моторные механизмы (6 часов)

Теория:

- Источник питания. (2 часа)

- Электродвигатель (1 час)

Практика: Сборка одноmotorной тележки. (1 час)

Теория: Тягловые машины. (1 час)

Практика: Сборка полно-приводной тележки с редуктором. (1 час)

Тема 3. Основы управления роботом (8 часов)

Теория:

- Контроллеры. (2 часа)

- Среда программирования роботов. (2 часа)

- Управление мобильным роботом (1 час)

Практика: Составление программы робота - парковщика. (1 час)

Теория: Знакомство с датчиками. (1 час)

Практика: Составление программы движения по линии. (1 час)

Тема 4. Возвратно- поступательное движение (6 часов)

Теория: От мультипликатора до маятника Капицы. (1 час)

Практика:

- Построение волчка и запускающего механизма с передачей 1:27. (1 час)

Теория: Маятник Капицы. (1 час)

Практика: Сборка кривошипно – шатунного механизма. (1 час)

Теория: Шагающие роботы. (1 час)

Практика: Построение модели четвероногого шагающего механизма. (1 час)

Тема 5. Управление движением робота (22 часа)

Теория: Точные перемещения. (1 час)

Практика: Построение двухмоторной тележки и отладка поворотов на прямой угол. (1ч.)

Теория: Путешествие в лабиринте. (1 час)

Практика: Создание программы для прохождения лабиринта. (1 час)

Теория: Правило правой руки. (1 час)

Практика: Создание программы по «правилу правой руки». (1 час)

Теория: Защита от застреваний. (1 час)

Практика: Усовершенствование программы для поиска выхода из лабиринта, добавлением защиты от застреваний. (1 час)

Теория: Простейшие регуляторы. (1 час)

Практика: Построение системы управления положением шлагбаума. (1 час)

Теория: Следование по линии. Релейный и пропорциональный регуляторы. (1 час)

Практика: Создание программы движения по границе чёрного и белого. (1 час)

Теория: Следование по линии с двумя датчиками. Калибровка. (1 час)

Практика: Программа следования по линии с двумя датчиками. Быстрая и последовательная калибровка. (1 час)

Теория: Определение перекрёстков и действия на них. (1 час)

Практика: Написание программы. (1 час)

Теория: Безаварийное движение. (1 час)

Практика: Написание программы с контролем скорости и контролем расстояния. (1 час)

Теория: Объекты на линии. (1 час)

Практика: Программа движения по линии с реакцией на объект. (1 час)

Теория: Транспортировка предметов. (1 час)

Практика: Алгоритм для захвата и перемещения объектов. (1 час)

Контроль: Выполнение практического задания.

Промежуточная аттестация: Письменный опрос. (2 часа)

Рабочая программа модуля 2 полугодия.

Учебный план

№	Раздел, тема	Количество часов			Формы текущего контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Тайный код Сэмюэла Морзе	10	5	5	Выполнение практического задания
2.	Секрет ткацкого станка	10	3	7	Выполнение практического задания
3.	Посторонним вход воспрещён	10	4	6	Выполнение практического задания
4.	Человек – всему мера	10	4	6	Выполнение практического задания
5.	Крутое пике	10	3	7	Выполнение практического задания
6.	В поисках сокровищ	10	3	7	Выполнение практического задания
7.	Волшебная палочка	10	4	6	Выполнение практического задания
	Промежуточная аттестация	2	2		
	Всего:	72	28	44	

Содержание учебного плана

Раздел I. Тайный код Сэмюэла Морзе (12 часов)

Теория:

- История телеграфа. (2 часа)
- Способ кодирования, предложенный Морзе. (2 часа)

Практика:

- Кодирование слов и фраз. (2 часа)

- Сборка кнопочного звукового передатчика. (2 часа)
- Теория: Программа для передатчика. (1 час)
- Практика: Загрузка программы и её тестирование. (1 час)
- Теория: Программа для шифратора. (1 час)
- Практика: Загрузка программы и её тестирование. (1 час)
- Контроль: Выполнение практического задания.

Раздел II. Секрет ткацкого станка (12 часов)

Теория:

- История ткачества. (2 ч.)
- Устройство автоматического ткацкого станка. (2 часа)

Практика:

- Сборка автоматического ткацкого станка: сборка основания, ремизки и рам. (2 ч.)
- Сборка автоматического ткацкого станка: установка среднего мотора, сборка бёрда, крепление нитей, сборка челнока, подключение моторов. (2 часа)
- Создание программы для станка. Загрузка программы и её тестирование. (2 часа)
- Создание тканого полотна на станке. Варианты узора. (2 ч.)

Контроль: Выполнение практического задания.

Раздел III. Посторонним вход воспрещён (10 часов)

Теория:

- История развития систем контроля и управления доступом. (2 часа)
- Изучение принципа работы системы контроля и доступа. (2 часа)

Практика:

- Сборка системы контроля и доступа. (2 часа)
- Создание программы для системы контроля и доступа. Загрузка программы, её тестирование. (2 часа)
- Эксперимент «Посторонним вход воспрещён!». (2 часа)

Контроль: Выполнение практического задания.

Раздел IV. Человек – всему мера (10 часов)

Теория:

- История мер длины. (2 часа)
- Устройство робота-измерителя. (2 часа)

Практика:

- Сборка робота – измерителя (2 часа)
- Создание программы для робота - измерителя. Загрузка программы, её тестирование. (2 часа)
- Эксперимент «Человеческий фактор исключен». (2 часа)

Контроль: Выполнение практического задания.

Раздел V. Крутое пике (10 часов)

Теория:

- Знакомство с самолётом. Навигационные приборы. (2 часа)
- Устройство авиасимулятора. (1 час)

Практика:

- Сборка авиасимулятора. (1 час)
- Создание программы для авиасимулятора – первая часть. (2 часа)
- Создание программы для авиасимулятора – вторая часть. (2 часа)
- Загрузка программы, её тестирование. Эксперимент «От винта!» (2 часа)

Контроль: Выполнение практического задания.

Раздел VI. В поисках сокровищ (10 часов)

Теория:

- История эхолокации. (2 часа)
- Устройство робота – искателя (1 час)

Практика:

- Сборка охотника за сокровищами: сборка шасси, сборка и крепление гусеничных лент. (1 час)
- Сборка крепления бортового компьютера, сборка и установка локатора и гироскопического датчика. (2 часа)
- Создание программы для робота – искателя. (2 часа)
- Загрузка программы, её тестирование. Эксперимент «Остров сокровищ». (2 часа)

Контроль: Выполнение практического задания.

Раздел VII. Волшебная палочка (10 часов)

Теория:

- Графика в нашей жизни. (2 часа)
- Устройство спирографа. (2 ч.)

Практика:

- Сборка робота – спирографа. (2 часа)
- Создание программы для робота – спирографа. (2 часа)
- Загрузка программы, её тестирование. Эксперимент «Волшебная палочка». (2 часа)

Контроль: Выполнение практического задания.

Промежуточная аттестация: Тестирование. (2 часа)

Оценочные материалы

Формы текущего контроля модуля 1 полугодия.

Раздел I. Вводный курс в робототехнику.

Выполнение практического задания: Сборка подвижной платформы.

Раздел II. Конструкция. Движение. Управление.

Выполнение практического задания: Составить алгоритм захвата и перемещения объекта.

Промежуточная аттестация модуля 1 полугодия.

№	Фамилия, имя учащегося	Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

Высокий уровень: 8-10 правильных ответов

Средний уровень: 6-8 правильных ответов

Низкий уровень: менее 6 правильных ответов

Вопросы:

1. Как называется набор стандартных деталей, из которых можно собрать много разных моделей?
2. Перечислите виды несущих деталей.
3. Перечислите виды крепёжных элементов.
4. Назовите два основных принципа крепления деталей.
5. Назовите виды механической передачи.
6. Устройство, преобразующее какой-либо вид энергии в механическую.
7. Конструкция транспортного средства, позволяющая передавать вращение от двигателя на все колёса.
8. Совокупность механизмов и конструкций, обеспечивающих передачу вращения от двигателя к колёсам.
9. Электронное устройство управления.

10. Чувствительное устройство, передающее на контроллер информацию об окружающей среде.

Ответы:

1. Конструктор
2. Балка, планка, пластина, ось.
3. Штифт, винт, гайка, втулка, фиксатор.
4. Шарнир, жёсткий узел.
5. зубчатая, цепная, червячная, ременная, фрикционная.
6. Двигатель.
7. Полный привод.
8. Шасси.
9. Контроллер.
10. Датчик.

Формы текущего контроля модуля 2 полугодия

Раздел I. Тайный код Сэмюэла Морзе.

Выполнение практического задания: Зашифровать своё имя.

Раздел II. Секрет ткацкого станка.

Выполнение практического задания: Соткать кусочек полотна.

Раздел III. Посторонним вход воспрещён.

Выполнение практического задания: Протестировать систему контроля и доступа.

Раздел IV. Человек – всему мера.

Выполнение практического задания: Измерить длину и ширину кабинета, посчитать площадь.

Раздел V. Крутое пике.

Выполнение практического задания: Протестировать программу авиасимулятора.

Раздел VI. В поисках сокровищ.

Выполнение практического задания: Показать на примере принцип работы робота – искателя.

Раздел VII. Волшебная палочка.

Выполнение практического задания: Нарисовать узор с помощью робота – спирографа.

Промежуточная аттестация модуля 2 полугодия.

№	Фамилия, имя учащегося	Номер вопроса				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Высокий уровень: 5 правильных ответов

Средний уровень: 4 правильных ответов

Низкий уровень: менее 4 правильных ответов

Вопросы:

1. Заполнить таблицу.

Программные блоки				
Действие	Управление операторами	Датчик	Операции с данными	Дополнения

- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| А) средний мотор; | Е) остановить программу; |
| Б) регистрация данных; | Ж) ультразвуковой датчик; |
| В) сравнение; | З) рулевое управление; |
| Г) цикл; | И) начало; |
| Д) кнопки управления модулем; | К) переменная. |

2. Программа начинается с блока...

- А) таймер;
Б) начало;
В) экран.

3. Робот выполняет команды блоков в созданной вами программе ...

- А) один за другим, справа налево;
Б) один за другим, слева направо;
В) один за другим, в рандомном порядке.

4. Блоки программы соединяются между собой...

- А) соединительной шиной;
Б) областью программирования;

В) автоматически.

5. Каждый блок имеет...

А) несколько параметров и несколько режимов для каждого параметра;

Б) один режим и пару параметров;

В) один или несколько режимов и несколько параметров для каждого режима.

Ответы:

1.

Программные блоки				
Действие	Управление операторами	Датчик	Операции с данными	Дополнения
А, З	Г, И	Д, Ж	В, К	Б, Е

2. Б

3. Б

4. А

5. В

Методические материалы

- Учебное пособие «Уроки робототехники»;
- Проект «Тайный код Сэмюэла Морзе» от издательства «Лаборатория знаний»;
- Проект «Секрет ткацкого станка» от издательства «Лаборатория знаний»;
- Проект «Посторонним вход воспрещён» от издательства «Лаборатория знаний»;
- Проект «Человек всему мера» от издательства «Лаборатория знаний»;
- Проект «Крутое пике» от издательства «Лаборатория знаний»;
- Проект «В поисках сокровищ» от издательства «Лаборатория знаний»;
- Проект «Волшебная палочка» от издательства «Лаборатория знаний»;

Условия реализации программы

Перечень необходимого оборудования и материала для выполнения программы:

1. Основной набор робототехники с контроллером EV3: Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3;
2. Набор дополнительных элементов, расширяющий возможности базового набора: Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3 – комплектуется с базовым 1:1;
3. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 – по количеству компьютеров;
4. Зарядное устройство – комплектуется с базовым набором 1:2;
5. Персональный компьютер (ноутбук). Минимальные системные требования:
 - ОС: WindowsXP, Windows 7, Windows 8, Windows 10.
 - Оперативная память не менее 1 Гб.
 - Процессор – 1,6 ГГц (или быстрее).
 - Свободное место на жестком диске: 5 Гб.
 - Разрешение экрана – 1024 x 600.
6. Поля для состязаний «Первый шаг в робототехнику»;

Список литературы

Литература для педагога:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – С.П. «Наука», 2011 г.;
2. Тарапата В.В. Робототехника в школе. Методика. Программы. Проекты. – Москва: «Лаборатория знаний», 2017 г.;
3. Руководство преподавателя по ROBOTC для LEGO MINDSTORMS. - Москва, 2012 г.;
4. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе, методическое пособие, издательство БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011г.
5. Гинзбург, Е.Е. Образовательная робототехника в дополнительном образовании школьников: Методическое пособие / Е.Е. Гинзбург, А.В. Винокуров -Йошкар-Ола: ОАНО «Инфосфера», 2011 г.

Литература для учащихся и родителей:

1. Филиппов С.А. Уроки робототехники. – М.: «Лаборатория знаний», 2017 г.;
2. Зайцева Н.Н. Конструируем роботов на LEGO MindstormsEducationEV3. Человек всему мера. – М.: «Лаборатория знаний», 2017 г.;
3. Стерхова М.А. Конструируем роботов на LEGO MindstormsEducationEV3.Секрет ткацкого станка. – М.: «Лаборатория знаний», 2017 г.;
4. Сафули В.Г. Конструируем роботов на LEGO MindstormsEducationEV3. Посторонним вход воспрещён! – М.: «Лаборатория знаний», 2017г.;
5. Рыжая Е.И. Конструируем роботов на LEGO MindstormsEducationEV3. В поисках сокровищ. – М.: «Лаборатория знаний», 2017 г.;
6. Тарапата В.В. Конструируем роботов на LEGO MindstormsEducationEV3. Тайный код Сэмюэла Морзе. – М.: «Лаборатория знаний», 2017 г.;
7. Удалов В.В. Конструируем роботов на LEGO MindstormsEducationEV3. Крутое пике. – М.: «Лаборатория знаний», 2017 г.;
8. Салахова А.А. Конструируем роботов на LEGO MindstormsEducationEV3. Волшебная палочка. – М.: «Лаборатория знаний», 2017 г.

Перечень сайтов:

1. <http://edurobots.ru>
2. <http://robolabkids.ru>
3. <http://robotoved.ru>
4. <http://technologys.info>
5. www.prorobot.ru