



ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное бюджетное
общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа № 262
Красносельского района Санкт-Петербурга

(ГБОУ СОШ № 262)

198320, Санкт-Петербург, ул. Лермонтова, д. 23
тел/факс 417-51-35

Е-mail: school262@mail.ru

ОКПО 43435725 ОКОГУ 23280 ОГРН 1027804604002
ИНН/КПП 7807022750/780701001

№ _____

На № _____

УТВЕРЖДЕНО

Приказ № 1676 от 25.08.2023г.

Директор ГБОУ СОШ № 262

_____/С.М. Чепкин

Дополнительная общеразвивающая программа

Росгвардия. Современные технологии

Срок освоения: 1 год

Возраст обучающихся: 8-10 лет

Документ подписан

электронной подписью

Сертификат 00 ff fe fb 31 30 ac fc c7 26 43 56 98 28 be 96 2b

Владелец: Чепкин Сергей Михайлович

Действителен: с 11.11.2022 по 24.02.2024

Разработчик(и):

Сивагатов Виктор Вильевич

педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Современные технологии» (далее – Программа) технической направленности, ознакомительного уровня. Программа дает начальные представления о технических устройствах, современных разработках в робототехнике, о конструкциях управляемых роботов. В ходе ее освоения обучающиеся приобретают важные навыки творческой и исследовательской работы; встречаются с ключевыми понятиями информатики, прикладной математики, физики, знакомятся с процессами исследования, планирования и решения возникающих задач; получают навыки пошагового решения проблем, выработки и проверки гипотез, анализа неожиданных результатов.

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.

Актуальность Программы обусловлена стремительным развитием нанотехнологий, электроники, механики и программирования, что создает благоприятные условия для быстрого внедрения компьютерных технологий и робототехники в повседневную жизнь.

В ходе реализации Программы используются знания обучающихся из множества учебных дисциплин. На занятиях предполагается использование образовательных конструкторов LEGO, позволяющих заниматься с обучающимися конструированием, программированием, моделированием физических процессов и явлений.

Знакомство обучающихся с робототехникой способствует развитию их аналитических способностей и личных качеств, формирует умение сотрудничать, работать в коллективе.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, что занятия робототехникой дают необычайно сильный толчок к развитию обучающихся, формированию интеллекта, наблюдательности, умения анализировать, рассуждать, доказывать, проявлять творческий подход в решении поставленной задачи.

Отличительная особенность Программы состоит в том, что она является мощным образовательным инструментом, позволяющим дать обучающимся навыки по проектированию, созданию и программированию.

Программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающихся, формирует необходимую теоретическую и практическую основу их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути.

Цель Программы – сформировать интерес к техническим видам творчества, развить конструктивное модульное логическое мышление обучающихся средствами робототехники.

Реализация поставленной цели предусматривает решение ряда задач.

Задачи Программы

Обучающие:

- ознакомить с историей развития робототехники;
- сформировать представление об основах робототехники;
- ознакомить с основами конструирования и программирования;
- сформировать умения и навыки конструирования;
- обучить программированию в компьютерной среде моделирования LEGO;
- ознакомить с базовыми знаниями в области механики и электротехники;
- сформировать практические навыки самостоятельного решения технических задач в процессе конструирования моделей;
- сформировать навыки поиска информации, работы с технической литературой и интернет ресурсами.

Развивающие:

- развить интерес к технике, конструированию, программированию;
- развить навыки инженерного мышления, умение самостоятельно конструировать робототехнические устройства;
- развить навыки самостоятельного и творческого подхода к решению задач с помощью робототехники;
- развить логическое и творческое мышление обучающихся;
- развить творческие способности обучающихся, их потребность в самореализации;
- развить интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания.

Воспитательные:

- содействовать воспитанию устойчивого интереса к изучению робототехники, техническому творчеству;

- содействовать воспитанию личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки;

- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество;

- содействовать воспитанию интереса к техническим профессиям.

Категория обучающихся. Программа адресована участникам Всероссийского детско-юношеского военно-патриотического общественного движения «ЮНАРМИЯ» в возрастной категории 8-10 лет.

Сроки реализации Программы. Программа рассчитана на 1 год обучения, 72 часа в год.

Формы организации образовательной деятельности – групповая. Количество детей в группе – от 10 до 15.

Режим занятий: занятия проводятся – 2 раза в неделю по 2 часа; продолжительность одного занятия составляет 45 минут, время перерыва между занятиями – 15 минут.

Планируемые результаты освоения Программы

По итогам **первого года** обучения юнармейцы будут:

знать:

- правила безопасной работы на занятии с образовательной робототехникой;
- понятия рычаг, шкив, зубчатое колесо, передача, сила трения;
- способы передачи движения;
- способы преобразования энергии;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; принципы работы и использования датчиков, входящих в конструктор Lego;

- определение алгоритма;

- этапы решения задач на компьютере;

- основы конструирования и программирования в компьютерной среде моделирования Lego.

уметь:

- собирать конкретные модели, пользуясь инструкцией;

- самостоятельно решать технические задачи в процессе

конструирования моделей;

- создавать и испытывать действующие модели;
- программировать действия модели;
- использовать простые переменные для счетных операций и

случайные числа в диапазоне от 1 до 10;

- модифицировать модели путём изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;
- формулировать проблему и выстраивать схемы решения этой проблемы.

По итогам **второго года** обучения юнармейцы будут:

знать:

- правила безопасной работы на занятии с образовательной робототехникой;
- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств.

уметь:

- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом;

- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

1-й год обучения

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теор ия	Прак тика	
1	Инструктаж по технике безопасности. Современные технологии в современном мире	2	2	-	Вводное тестирование. Практическое задание
2	Безопасный маршрут от дома до школы	2	2	-	Текущий контроль. Практическое задание
3	Что такое современные технологии? Виды современных технологий. Идея создания. История	4	4	-	Опрос
4	Знакомство с конструктором ЛЕГО WEDO	6	2	4	Знакомство с конструктором. Опрос.
5	Пешеходные переходы Где можно переходить дорогу	2	2	-	
6	Мотор и ось	8	2	6	Сборка принципиальных моделей.
7	Зубчатые колёса	12	2	10	Сборка принципиальных моделей. Опрос.
8	Поездка на автобусе Дорожные знаки и дорожная разметка	2	2	-	Текущий контроль. Практическое задание
9	Датчик наклона	8	2	6	Сборка принципиальных моделей.
10	Шкивы и ремни	4	2	2	Сборка принципиальных моделей.
11	Датчик расстояния	8	2	6	Сборка принципиальных моделей.

12	Коронное колесо и червячная передача	4	2	2	Сборка принципиальных моделей.
13	Кулачок и рычаг	4	2	2	Сборка принципиальных моделей.
14	Блоки для программирования	4	2	2	Практическая работа
15	Обобщение	2	1	1	Опрос. Практическая работа
16	Составление собственного проекта	2	-	2	Презентация проек-тов
17	Демонстрация и защита проектов	2	-	2	Практическая работа
18	Итоговое занятие	2	-	2	Практическая работа
	Итого	72	34	38	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Тема 1. Вводное занятие

Теория. Техника безопасности. Техника безопасности и организация рабочего места. План работы на год.

Тема 2. Безопасный маршрут от дома до школы

Теория. Что такое светофор. Ходить надо по тротуару только по правой стороне. Ну, а если пешеходу Тротуар не по пути? Если нужно пешеходу Мостовую перейти? Сразу ищет пешеход Знак дорожный ...? Переходя улицу, всегда надо смотреть: сначала – налево, а потом – направо.

Тема 3. Что такое современные технологии? Виды современных технологий.

Теория. Что такое современные технологии? Эволюция роботов Значение роботов в современном мире. Цели изучения курса современных технологий. Содержание курса.

Тема 4. Знакомство с конструктором ЛЕГО WEDO.

Теория. Знакомство с новым конструктором. Изучение формы деталей и цвета. Устройство простых механизмов. Основные элементы. Набор деталей. Как правило, зубчатое колесо представляет собой колесо с зубьями. Зубья колеса препятствуют скольжению. При состыковке двух зубчатых колес говорят, что они входят в зацепление. Взаимодействуя, группа зубчатых колес передает движение и силу. Коронное зубчатое колесо имеет

специальные криволинейные зубья, которые позволяют ему располагаться под прямым углом к прямозубому зубчатому колесу. Иногда зубчатые колеса относят к сложным механизмам, но здесь мы рассматриваем их как простые. Основные виды простых механизмов и их работа. Вопросы для обсуждения • Что вы знаете об этом простом механизме? • Где мы используем этот простой механизм? • Зачем мы используем этот простой механизм?

Практика. Сборка деталей по цветам и формам. Игра тетрис из деталей легио. Изучение классификации деталей, датчиков, дополнительных элементов.

Тема 5. Пешеходные переходы. Где можно переходить дорогу.

Теория. Пешеходы должны переходить дорогу по пешеходным переходам, в том числе по подземным и надземным, а при их отсутствии - на перекрестках по линии тротуаров или обочин. При отсутствии в зоне видимости перехода или перекрестка разрешается переходить дорогу под прямым углом к краю проезжей части на участках без разделительной полосы и ограждений там, где она хорошо просматривается в обе стороны. В местах, где движение регулируется, пешеходы должны руководствоваться сигналами регулировщика или пешеходного светофора, а при его отсутствии — транспортного светофора. Выйдя на проезжую часть (трамвайные пути), пешеходы не должны задерживаться или останавливаться, если это не связано с обеспечением безопасности движения. Пешеходы, не успевшие закончить переход, должны остановиться на линии, разделяющей транспортные потоки противоположных направлений. Продолжать переход можно лишь убедившись в безопасности дальнейшего движения и с учетом сигнала светофора (регулировщика).

Тема 6. Мотор и ось.

Теория. Обсуждение «Что делает мотор»? Какую функцию выполняет Блок «Начало»? Что делает Блок «Мотор по часовой стрелке»?

Практика.

- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
- 3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Мотор по часовой стрелке.
- 4) Щёлкните на Блоке «Начало». Мотор работает. Ось крутится.
- 5) Чтобы остановить выполнение программы и выключить мотор, нажмите кнопку Стоп.

Тема 7. Зубчатые колеса.

Теория. Что делает мотор? Какую функцию выполняет Блок «Мотор против часовой стрелки»? Покрутите рукой, чтобы показать, в каком направлении вращается первое зубчатое колесо. Оно называется ведущим. Как вы думаете, почему оно так называется? Покрутите другой рукой, чтобы показать, в каком направлении вращается второе зубчатое колесо. Оно называется ведомым. Как вы думаете, почему оно так называется? Какую функцию выполняют зубчатые колёса? Эти зубчатые колеса вращаются в одном направлении или в противоположных? Покрутите рукой, чтобы показать, в каком направлении вращается ведущее зубчатое колесо (первое 24-зубое колесо). Посмотрите, в какую сторону вращается другое большое зубчатое колесо (24-зубое).

А теперь покажите двумя руками, как вращаются оба больших зубчатых колеса. Они вращаются в одном и том же направлении? А теперь посмотрите на маленькое зубчатое колесо, расположенное между ними. Покажите двумя руками, как вращаются ведущее зубчатое колесо и установленное сразу за ним маленькое зубчатое колесо. Обратите внимание на то, с какой скоростью крутятся все три зубчатых колеса. Какие из них вращаются с одинаковой скоростью?

Зубчатое колесо, расположенное между двумя большими зубчатыми колёсами, работает как промежуточное (холостое) зубчатое колесо. Его называют так, потому что это зубчатое колесо не совершает никакой работы. Как вы думаете, почему оно было названо так? Первое зубчатое колесо (ведущее) вращается быстрее второго зубчатого колеса. Почему второе зубчатое колесо (ведомое) вращается медленнее? Зубчатые колеса сцепляются при помощи зубьев. Зубья ведущего колеса давят на зубья ведомого и заставляют его вращаться. Можно представить, что зубчатые колёса вращаются по схеме «один зуб – один шаг». Сколько зубьев у ведущего зубчатого колеса? Сколько зубьев у ведомого зубчатого колеса?

Если ведущее зубчатое колесо делает один полный оборот, на сколько «зубьев - шагов» повернётся ведомое зубчатое колесо? Сколько оборотов должно сделать ведущее зубчатое колесо, чтобы ведомое зубчатое колесо повернулось на один полный оборот? Как называют систему зубчатых колёс, которая уменьшает скорость вращения? Понижающая зубчатая передача. Какие функции здесь выполняет Блок Включить мотор на...?

Какие функции здесь выполняет Блок «Включить мотор на 20»?

Как можно запрограммировать включение мотора на три секунды? Попробуйте! Измените значение Входа с 20 на 30. А на полсекунды?

Измените значение Входа на 5. Почему второе зубчатое колесо, ведомое, вращается быстрее? При вращении зубья колёс входят в зацепление. Сколько зубьев имеет первое зубчатое колесо? Сколько зубьев имеет второе колесо? Если первое зубчатое колесо повернётся на один оборот, скольким «зубьям – шагам» это будет соответствовать? Тогда сколько «зубьев – шагов» должно произвести второе зубчатое колесо? Если первое зубчатое колесо повернётся на один оборот, сколько оборотов при этом сделает второе зубчатое колесо? Как называют систему зубчатых колёс, которая увеличивает скорость вращения? Во сколько раз быстрее вращается второе зубчатое колесо?

Практика.

1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.

2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.

3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы создать следующую программу: Начало, Мотор против часовой стрелки.

4) Щёлкните на Блоке «Начало». Ведущее зубчатое колесо вращается против часовой стрелки. Ведомое зубчатое колесо вращается по часовой стрелке.

5) Чтобы остановить выполнение программы и выключить мотор, нажмите кнопку Стоп.

1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.

2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.

3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Мотор против часовой стрелки.

4) Щёлкните на Блоке «Начало». Ведущее зубчатое колесо (первое 24-зубое колесо) вращается против часовой стрелки. Меньшее, промежуточное зубчатое колесо, вращается по часовой стрелке. Второе 24-зубое колесо вращается против часовой стрелки.

5) Чтобы остановить выполнение программы и выключить мотор, нажмите кнопку Стоп.

1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.

2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.

3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Включить мотор на...

4) Щёлкните на Блоке «Начало».

1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.

2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.

3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, включить мотор на....

4) Наведите указатель мыши на число 10 во Входе Число. Наберите на клавиатуре число 20. Число 10 изменится на 20.

5) Щёлкните на Блоке «Начало». В каком направлении вращаются колеса?

Тема 8. Поездка на автобусе. Дорожные знаки и дорожная разметка.

Теория. Какие транспортные средства называют маршрутными? Городской маршрутный транспорт: автобусы, троллейбусы, маршрутное такси. Остановка автобуса и троллейбуса. Ее обозначение. Как правильно пройти на остановку. Правила поведения на остановке.

Правила для пассажиров автобуса и троллейбуса при посадке, в салоне и при выходе. Правила перехода дороги после выхода из автобуса или троллейбуса.

Назначение дорожных знаков. Дорожные знаки: «Пешеходный переход» (информационно-указательный), «Подземный пешеходный переход», «Наземный пешеходный переход», «Место остановки автобуса и (или) троллейбуса», «Место остановки трамвая», «Движение пешеходов запрещено», «Дорожные работы» (всего 7 знаков).

Тема 9. Датчик наклона.

Теория. Как работает датчик наклона? Какие Блоки программы работают с датчиком наклона? Как работает эта программа? Щёлкните на Входе Датчик наклона в своей программе и посмотрите другие способы наклона. Есть шесть вариантов: «Носом вверх», «Носом вниз», «На левый бок», «На правый бок», «Нет наклона» и «Любой наклон». Измените свою программу, чтобы она использовала другой вид наклона.

Практика.

1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.

2) Кабель, идущий от датчика наклона, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Датчик будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.

- 3) Нажмите кнопку со стрелкой на Палитре, чтобы полностью открыть её и увидеть все Блоки.
- 4) Перетащите Блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Фон экрана, Ждать, Фон экрана.
- 5) Перетащите Блок Датчик наклона на вход Блока «Ждать». Блок Датчик наклона заменит Вход Число.
- 6) Наведите указатель мыши на второй Блок «Фон экрана» и наберите на клавиатуре 2 Во Входе Число появится значение 2.
- 7) Щёлкните на Блоке «Начало».

Тема 10. Шкивы и ремни.

Теория.

1. Что происходит после включения мотора?

Первый шкив – ведущий. Второй шкив – ведомый. Почему они так называются?

В каком направлении вращаются шкивы – в одном и том же, или в разных?

Сможете ли вы запрограммировать мотор, чтобы он крутился быстрее?

Попытайтесь!

Сможете ли вы запрограммировать мотор, чтобы он крутился медленнее?

Попытайтесь!

2. Что происходит после включения мотора?

С какой скоростью вращаются шкивы – с одинаковой или с разной? Почему?

В каком направлении вращаются шкивы – в одном и том же, или в разных?

Как долго работает мотор?

В программе предусмотрен большой выбор различных звуков. Щёлкните на Входе Блока Звук и наберите на клавиатуре какое-нибудь число от 1 до 20, чтобы выбрать другой звук.

3. Что происходит после включения мотора?

С какой скоростью вращаются шкивы – с одинаковой или с разной? Почему?

В каком направлении вращаются шкивы – в одном и том же, или в разных?

4. Что происходит после включения мотора?

С какой скоростью вращаются шкивы – с одинаковой или с разной? Почему?

В каком направлении вращаются шкивы – в одном и том же, или в разных?

Как долго работает мотор?

Практика.

1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.

- 2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
 - 3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Мощность мотора.
 - 4) Наведите указатель мыши на число 10 во Входе Число. Наберите на клавиатуре 5. Вместо числа 10 появится 5.
 - 5) Щёлкните на Блоке «Начало». Мотор включится, и будет работать при мощности, составляющей половину от максимальной. Уровень мощности можно изменять в диапазоне от 0 до 10.
 - 6) Чтобы остановить выполнение программы и выключить мотор, нажмите кнопку Стоп.
- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
 - 2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
 - 3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Мощность мотора, Звук.
 - 4) Наведите указатель мыши на число 10 во Входе Блока Мощность мотора. Наберите на клавиатуре 1. Вместо числа 10 появится 1.
 - 5) Щёлкните на Блоке Начало, чтобы запустить программу. Мотор включается на малой мощности и вращает шкив. Воспроизводится Звук 1 (Приветствие).
 - 6) Чтобы остановить выполнение программы и выключить мотор, нажмите кнопку Стоп.
 - 7) А теперь запишите какой-нибудь новый звук, чтобы использовать его в своих программах. Для этого следует нажать кнопку Запись на вкладке Связь.
 - 8) Чтобы остановить запись, нажмите кнопку Стоп. Записанный вами звук автоматически сохранится как Звук 1 вместо Звука «Приветствие».
 - 9) Нажмите кнопку Воспроизведение, чтобы проверить записанный звук.
 - 10) Щёлкните на Блоке Начало, чтобы запустить программу ещё раз.
- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
 - 2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
 - 3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Мотор по часовой стрелке, Ждать, Выключить мотор.

- 4) Щёлкните на Блоке «Начало», чтобы запустить программу.
- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
- 3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Мотор по часовой стрелке, Звук, Выключить мотор.
- 4) Наведите указатель мыши на Вход Блока «Звук». Наберите на клавиатуре 6. Во Входе число 1 изменится на 6.
- 5) Щёлкните на Блоке «Начало», чтобы запустить программу.

Тема 11. Датчик расстояния.

Теория. Какую функцию выполняет датчик расстояния? Какое действие выполняет Блок Экран?

Практика.

- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабель, идущий от датчика расстояния, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Датчик будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
- 3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Ждать, Экран.
- 4) Перетащите Вход Датчик расстояния поверх Входа Число, который был автоматически прикреплён к Блоку «Ждать». Вход Датчик расстояния заменит Вход Число.
- 5) Щёлкните на Блоке «Начало». Затем поднесите руку к датчику расстояния спереди.

Тема 12. Коронное зубчатое колесо и червячная передача.

Теория.

1. Перед вами два зубчатых колеса. У одного из них зубья скошены, и его называют коронным зубчатым колесом. Для чего у этого колеса скошены зубья?
С какой скоростью вращаются эти зубчатые колёса – с одинаковой или различной?
За счёт чего мотор в этой программе включается и выключается?

2.Здесь используется комбинация 24-зубого колеса и червячного колеса внутри прозрачного корпуса. Какое колесо вращается быстрее? (Чтобы вращение червячного колеса стало заметнее, установите на его ось круглый зелёный ЛЕГО-кирпич 2x2).

Червячное колесо подобно однозубой шестерне. За один оборот червячного колеса обычное 24-зубое колесо поворачивается на один зуб. Сколько оборотов должно совершить червячное колесо, чтобы обычное зубчатое колесо повернулось на один полный оборот?

Обратите внимание, что оси вращения этих двух зубчатых колёс взаимно перпендикулярны. Итак, какие две функции в данной модели выполняет червячное колесо?

Каким образом мы управляем работой мотора в данной программе?

Сравните, как вращаются зубчатые колёса в данном занятии с тем, как они вращались в предыдущих занятиях: «Зубчатые колёса», «Промежуточное зубчатое колесо», «Повышающая зубчатая передача», «Понижающая зубчатая передача» и «Коронное зубчатое колесо»

Практика.

1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.

2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.

3) Нажмите кнопку со стрелкой на Палитре, чтобы полностью открыть её и увидеть все блоки.

4) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начать нажатием клавиши, Мотор по часовой стрелке, Начать нажатием клавиши, Мотор против часовой стрелки.

5) Наведите указатель мыши на второй Блок «Начать нажатием клавиши» и введите с клавиатуры В.

6) Нажмите на клавиатуре А, чтобы запустить одну программу. Нажмите на клавиатуре В, чтобы запустить другую программу. Нажатие клавиши А включает мотор по часовой стрелке. Нажатие клавиши В включает мотор против часовой стрелки.

7) Чтобы остановить выполнение программы и выключить мотор, нажмите кнопку Стоп.

1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.

2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.

- 3) Нажмите кнопку со стрелкой на Палитре, чтобы полностью открыть её и увидеть все блоки.
- 4) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начать нажатием клавиши, Мотор по часовой стрелке, Начать нажатием клавиши, Мотор против часовой стрелки.
- 5) Наведите указатель мыши на второй Блок «Начать нажатием клавиши» и введите с клавиатуры В.
- 6) Нажмите на клавиатуре А, чтобы запустить одну программу. Нажмите на клавиатуре В, чтобы запустить другую программу. Нажатие клавиши А включает мотор по часовой стрелке. Нажатие клавиши В включает мотор против часовой стрелки.
- 7) Чтобы остановить выполнение программы и выключить мотор, нажмите кнопку Стоп.

Тема 13. Кулачок и рычаг.

Теория.

1. Здесь модель и программа показывают два способа задания странного поведения. Во-первых, в модели используется кулачок. Форма кулачка не круглая, а яйцеобразная. Понаблюдайте за движением модели. Как ведёт себя колесо, установленное над кулачком?

Во-вторых, странное движение можно запрограммировать. На входе Блока Мотор случайное число изменяется в диапазоне от 1 до 10. Как можно использовать Вход Случайное число при программировании модели?

2. Рычаг это простейший механизм, состоящий из перекладины, вращающейся вокруг опоры. Сторону перекладины, на которую действует нагрузка, назовем «плечо груза». Другое плечо – «плечо силы», на него действует управляющая рычагом сила. Покажите все эти три части на своей модели.

Переставьте ось так, чтобы плечо силы стало короче. Легче или труднее теперь стало поднимать груз?

Переставьте ось так, чтобы плечо силы стало длиннее. Легче или труднее теперь стало поднимать груз?

Как работает данная программа?

Практика.

1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.

2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммулятору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммулятора.

3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Цикл, Мощность мотора, Включить мотор на... Значок Блока Цикл автоматически расширится и охватит Блоки Мощность мотора и Включить мотор на....

4) Натащите Вход Случайное число на Вход Число, который был автоматически присоединён к Блоку Мощность мотора. Вход Случайное число заменит Вход Число.

5) Щёлкните на Блоке «Начало», чтобы запустить программу. Мотор включается на одну секунду с уровнем мощности, равным случайному числу из диапазона от 1 до 10. Затем это повторяется, и уровень мощности вновь меняется.

6) Чтобы остановить выполнение программы и выключить мотор, нажмите кнопку Стоп.

1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.

2) Кабель, идущий от датчика наклона, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Датчик будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.

3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Цикл, Экран.

4) Натащите Блок Датчик наклона на Вход Число, который был автоматически присоединён к Блоку Экран. Блок Датчик наклона заменит Вход Число.

5) Щёлкните на Блоке «Начало» и поверните плечо рычага, нажав на зелёный ЛЕГО-кирпич. На вкладке Экран отобразится число, соответствующее одному из возможных положений датчика наклона. При перемещении рычага числовое значение на вкладке Экран будет изменяться.

6) Чтобы остановить выполнение программы, нажмите кнопку Стоп.

Тема 14. Блоки для программирования.

Теория. Чем отличается работа Блока Цикл со Входом и без него? Каким образом Вход Случайное число изменяет звуки?

Эта программа делает отсчет каждую секунду. Как изменить программу, чтобы она делала отсчет каждые 2 секунды? 5 секунд? 10 секунд? Попробуйте!

Что делает Блок Экран, на входе которого задан 0? Что произойдёт, если не вставить его в программу?

Почему программа должна повторяться, чтобы происходил отсчёт?

Где можно применить программу счёта?

Эта программа может производить как прямой, так и обратный счёт через 1. Как можно изменить программу, чтобы она считала через 2? 5? 10? Попробуйте!

Почему программа должна повторяться, чтобы отнимать или прибавлять?

Где можно применить программы прямого и обратного счёта?

Что можно послать как сообщение? Попробуйте реализовать несколько идей!

Для чего нужна Маркировка?

Практика.

1) Составьте первую из показанных на картинке программ. Перетащите Блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить программу: Начало, Цикл, Звук.

2) Натащите Вход Случайное число на Вход Число, который был автоматически присоединён к Блоку Звук. Вход Случайное число заменит Вход Число.

3) Щёлкните на Блоке «Начало», чтобы запустить программу. Программа воспроизводит звук со случайным номером от 1 до 10. Затем повторяется.

4) Чтобы остановить выполнение программы, нажмите кнопку Стоп..

5) Составьте вторую программу. Перетащите из Палитры на Рабочее поле Блоки: Начало, Цикл, Звук и ещё раз Звук.

6) Перетащите Вход Число в конец Блока «Цикл». Блок Цикл изменит форму.

7) Наведите указатель мыши на Вход Число и введите с клавиатуры 3.

8) Наведите указатель мыши на Вход Число для Блока Звук, стоящего после Блока Цикл, и введите с клавиатуры 7.

9) Щёлкните на Блоке «Начало», чтобы запустить программу

1) Нажмите кнопку со стрелкой на Палитре, чтобы полностью открыть её и увидеть все Блоки.

2) Перетащите Блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Экран, Цикл, Ждать, Прибавить к Экрану.

3) Щёлкните на Блоке «Начало», чтобы запустить программу. Программа устанавливает значение Входа Блока «Экран» на 0. Ждёт 1 секунду. Затем Блок «Прибавить к Экрану» прибавляет к значению Экрана 1. Выполняется повтор, при каждом повторе к значению Экрана прибавляется 1.

4) Чтобы остановить выполнение программы, нажмите кнопку Стоп.

1) Нажмите кнопку со стрелкой на Палитре, чтобы увидеть все Блоки.

2) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить программы: Начать нажатием клавиши, Прибавить к Экрану, Мощность мотора, Начать нажатием клавиши, Прибавить к Экрану, Мощность мотора.

3) Во второй программе наведите указатель мыши на Блок «Начать нажатием клавиши» и нажмите на клавиатуре В. Блок «Начать нажатием клавиши А» изменится на Блок «Начать нажатием клавиши В».

4) Во второй программе щёлкните левой кнопкой мыши на Блоке «Прибавить к Экрану», чтобы изменить его на Блок «Вычесть из Экрана». На входе Блока «Вычесть из Экрана» задана 1, это означает, что теперь Блок будет отнимать 1 от значения Экрана.

5) В обеих программах наведите Вход Экран на Входы Число, которые были автоматически присоединены к Блокам «Мощность мотора». Входы обоих Блоков «Мощность мотора» будут задавать то значение, которое показывает Экран.

6) На клавиатуре нажмите клавишу А, чтобы запустить первую программу. Для запуска второй программы нажмите клавишу В. Первая программа добавляет 1 к значению во вкладке Экран. Вторая программа отнимает 1 от значения во вкладке Экран. Блок «Мощность мотора» включает мотор на уровне мощности, показанном на Экране, при каждом нажатии клавиши А или В.

7) Чтобы остановить выполнение программы и выключить мотор, нажмите кнопку Стоп.

1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.

2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.

3) Нажмите кнопку со стрелкой на Палитре, чтобы увидеть все Блоки.

4) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить программы: Начало, Отправить сообщение, Звук, Начать при получении письма, Включить Мотор на....

5) Наведите указатель мыши на вход Блока «Включить мотор на...» и введите с клавиатуры число 20. Значение Входа изменится с 10 на 20.

6) Наведите указатель мыши на вход Блока «Звук» и введите с клавиатуры число 14 (соответствует Звуку 14 «Рычание»). Значение Входа изменится с 1 на 14.

7) Щёлкните на Блоке «Начало», чтобы запустить программу.

1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.

2) Кабели, идущие от обоих моторов, подсоедините к двум портам ЛЕГО-коммутатора. Оба этих мотора можно увидеть на вкладке Связь. Один из моторов показан с одной точкой, означающей, что этот мотор был

подключен первым. Другой мотор показан с двумя точками – это означает, что он был подключен вторым.

3) Перетащите Блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Включить мотор на..., Включить мотор на..., Включить мотор на....

4) Поставьте метку для первого Блока «Включить мотор на...». Для этого щёлкните на Блоке левой кнопкой мыши, нажимая клавишу Shift. Над первым Блоком появится точка, означающая, что он включает только тот мотор, который подключен к ЛЕГО-коммутатору первым.

5) Поставьте метки для второго Блока «Включить мотор на...». Для этого дважды щёлкните на нем левой кнопкой мыши, нажимая клавишу Shift. Над вторым Блоком «Включить мотор на...» появятся две точки, означающие, что он включает только тот мотор, который подключен к ЛЕГО-коммутатору вторым.

6) Оставьте третий Блок «Включить мотор на...» без маркировки. Над третьим Блоком «Включить мотор на...» нет точек, он включает сразу оба мотора.

7) Щёлкните на Блоке «Начало», чтобы запустить программу.

Тема 15. Обобщение.

Теория. Повторение изученного материала. Вспоминаем все понятия: зубчатые колеса, колеса и оси, рычаги, шкивы. Формулировка задачи или проблемы, построение модели, ее тестирование и оценка.

Практика. Сборка принципиальных моделей по памяти, из каждой темы по одному механизму.

Тема 16. Составление собственного проекта.

Практика. Придумать несколько механизмов, которые помогали бы нам в жизни, провести наблюдения, научиться совмещать несколько простых механизмов в один сложный. Механизм должен двигаться и выполнять запланированные действия. Программа должна соответствовать требованиям проекта и работать без сбоев.

Демонстрация и защита своих проектов.

Практика. Демонстрация проектов, возможно с музыкальным сопровождением, защита проекта: доказательство актуальности данного механизма в повседневной жизни.

Тема 17. Соревнования по современным технологиям среди обучающихся.

Теория. Знакомство с правилами проведения соревнований.

Практика.

1. Декорации проекта могут быть сделаны из любых материалов.
2. Площадь, занимаемая проектом не должна превышать 80x110 см.
3. Команда проекта состоит из не более двух участников, возраст участников 6-10 лет.
4. Презентация проектов проводится в форме выставки, проект презентуется представителями команды.
5. Командам будет предоставлено не более 5 минут на презентацию проекта и 2-3 минуты на ответы на вопросы.
6. Под каждый проект будет предоставлен стол размером не более 80x110 см.
7. Проекты будут оцениваться по нескольким критериям:
 - 7.1. Проект: творчество и качество решения, актуальность, исследование и отчёт о нём.
 - 7.2. Программирование: автоматизация, хорошая логика, сложность.
 - 7.3. Инженерный дизайн: понятность конструкции, инженерная новизна, механическая эффективность, структурная стабильность, эстетика.
 - 7.4. Презентация: успешная демонстрация, понимание и навыки аргументации.
 - 7.5. Командная работа: единый уровень понимания проекта, участие всей команды, командный дух.

Тема 18. Где можно, а где нельзя играть.

Теория. Места для игр и езды на самокатных средствах в городе и за городом. Опасность игр вблизи железнодорожных путей. Где можно играть в микрорайоне школы и дома.

Тема 19. Итоговое занятие.

Теория. Проверка знаний всех простых механизмов, способность осуществлять научный поиск, скорость, испытание, прогнозирование и измерение, сбор данных и описание результатов.

Практика. Построить модель, которая повысит скорость вращения с помощью зубчатой передачи. Построить управляемую модель. Определить, где может возникнуть трение. Определить, что такое рычаг первого рода.

Расположить шкивы таким образом, чтобы ведущий шкив поворачивался в одном направлении с ведомым шкивом. Расположить шкивы таким образом, чтобы они вращались в одном направлении, в противоположных направлениях или под 90 градусов друг к другу.

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Результативность обучения обеспечивается применением различных форм, методов и приемов, которые тесно связаны между собой и дополняют друг друга. Большая часть занятий отводится практической работе.

Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется Программой. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по окончании изучения каждой темы – выполнением практических заданий, каждого раздела – выполнением зачетной работы. Промежуточный контроль проходит в середине учебного года в форме открытого занятия. Итоговый контроль проходит в конце учебного года – в форме мини-соревнований по сборке и программированию моделей Lego Education WeDo и выставки самостоятельно созданных моделей.

Создатели лучших моделей имеют возможность принять участие в соревнованиях, фестивалях, выставках по робототехнике различного уровня.

Формы проведения аттестации

- тестирование;
- практическое задание;
- зачетная работа;
- открытое занятие;
- соревнование;
- выставка.

Основание классификации	Характеристики по данному основанию
По уровню контроля	На районном уровне и уровне учреждения, На уровне коллектива и личностном уровне.
По типу измерений	Количественные Качественные интегрированные

По частоте применения	На каждом занятии, По завершении темы 1 раз в 2 недели 1 раз в полгода, год
По дидактическим задачам	<ul style="list-style-type: none"> • Мониторинг освоения программы и отношения обучающихся к занятиям, • Мотивация к изучению, освоению нового, • педагогическое подкрепление достижений обучающихся, • Итоговый контроль знаний, умений. • Заключительный контроль освоения программы.
По типу взаимодействия субъектов и объектов контроля	<p>Внешние субъекты – детский коллектив, Внешние субъекты – отдельный обучающийся, Внешние субъекты – продукты творчества обучающихся,</p> <p>Педагог - детский коллектив, Педагог – отдельный обучающийся, Педагог – продукты творчества обучающихся, Малые группы обучающихся – отдельный обучающийся группы обучающихся – продукт труда Взаимоконтроль (Один обучающийся – другой обучающийся), самоконтроль.</p>
По способам организации	Традиционные (похожие на школьные) Нетрадиционные (демонстрация работы)
По характеру контроля	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объективный 2. Субъективный
По факту использования ТСО, ИКТ	безмашинный
По характеру деятельности обучающегося в ходе контроля.	Устный, практический, соревновательный, презентационный.
По времени применения	Предварительный; текущий: начальный, исходный, рубежный, поэтапный; итоговый, заключительный.
По массовости	Индивидуальный, фронтальный, групповой

По наличию дидактического материала	<ul style="list-style-type: none">• С дидактическим материалом (раздаточный материал, тесты, контролирующие программы).• Без дидактического материала
-------------------------------------	--

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация Программы строится на принципах: «от простого к сложному». На первых занятиях используются все виды объяснительно-иллюстративных методов обучения: объяснение, демонстрация наглядных пособий. На этом этапе обучающиеся выполняют задания точно по образцу и объяснению. В дальнейшем с постепенным усложнением технического материала подключаются методы продуктивного обучения такие, как метод проблемного изложения, частично-поисковый метод, метод проектов. В ходе реализации Программы осуществляется вариативный подход к работе.

Творчески активным обучающимся предлагаются дополнительные или альтернативные задания.

Комбинированные занятия, состоящие из теоретической и практической частей, являются основной формой реализации данной Программы.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- *демонстрационная*, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- *фронтальная*, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- *самостоятельная*, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Методическое обеспечение

Методы обучения.

В своей работе использую следующие методы:

- Объяснительно-иллюстративный.
- Репродуктивный метод
- Частично-поисковый (эвристический) метод
- Исследовательский метод

Можно определить следующие педагогические цели использования робототехники в преподавании:

- 1) демонстрация возможностей робототехники как одного из ключевых направлений научно-технического прогресса;
- 2) демонстрация роли робототехники в проектировании и использовании современной техники;
- 3) повышение качества образовательной деятельности:
 - углубление и расширение предметного знания,
 - развитие экспериментальных умений и навыков,
 - совершенствование знаний в области прикладных наук,
 - формирование умений и навыков в сфере технического проектирования, моделирования и конструирования;
- 4) развитие у детей мотивации изучения предмета, в том числе познавательного интереса.

Педагогические технологии.

- Технология группового обучения.
- Технология коллективного обучения.
- Технология проектной деятельности.
- Технология игровой деятельности.
- Коммуникативная технология.
- Технология решения изобретательских задач.
- Здоровьесберегающая технология.

Алгоритм занятия.

1. Организационный момент. Объявление темы занятия.
2. Ход занятия. Объяснение темы занятия. Практическая работа. Физкультминутки.
3. Заключительная часть. Подведение итогов занятия.

Кадровое обеспечение – занятия проводит педагог дополнительного образования.

Материально-технические условия реализации Программы

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Для успешного проведения занятий и выполнения Программы в полном объеме необходимы:

инфраструктура организации и оборудование:

- учебный кабинет, оснащенный:

- компьютерный стол – 15 шт.;
- рабочий стол для сборки – 15 шт.;
- стулья – 15 шт.;
- стеллаж – 15 шт.;
- маркерная доска;
- маркеры;

технические средства обучения:

• компьютеры/ноутбуки – 15 шт. (операционная система Windows: 7, Vista, 8, 10 (32-битная, 64-битная); процессор с тактовой частотой 2200 МГц и более; ОЗУ не менее 2 ГБ; видеокарта с видеопамятью объемом не менее 256 Мб;

- ПО Lego Education WeDo(скачивается бесплатно);
- ПО Lego Mindstorms EV3 Education(скачивается бесплатно);
- мультимедийный проектор – 1 шт.;
- интерактивная доска – 1 шт.;
- принтер (черно/белой печати, формата А4) – 1 шт.;
- наушники – 15 шт.;
- микрофон – 15 шт.;
- конструктор 9580. Базовый набор Lego Education WeDo – 15 шт.;
- конструктор 9585. Ресурсный набор Lego Education WeDo – 15 шт.;
- конструкторы 45544. LegoMindstormsEV3 Education – 7 шт.

расходные материалы:

- бумага;
- ручки;
- разноцветная бумага;
- картон;
- фольга;
- ленточки;
- ножницы;
- цветные карандаши;
- комплект измерительных инструментов: линейка или рулетка, секундомер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Список литературы, использованной при написании программы

2. Бедфорд А. Lego. Секретная инструкция. – Москва: Эком Паблишерз, 2013.
3. ВалкЛ. Большая книга Lego Mindstorms EV3. – Москва: Издательство Э, 2017.
4. Валуев А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Который час? – Москва: Лаборатория знаний, 2017.
5. Валуев А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Робот-шпион. – Москва: Лаборатория знаний, 2018.
6. Валуев А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Робочист спешит на помощь. – Москва: Лаборатория знаний, 2018.
7. Ванюшин М. Занимательная электроника и электротехника для начинающих и не только... – Москва: Наука и техника, 2017.
8. Жимарши Ф. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. – Санкт-Петербург: НТ Пресс, 2007.
9. Зайцева Н., Цуканова Е. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Человек – всему мера. – Москва: Лаборатория знаний, 2016.
10. Исогава И. Книга идей Lego Mindstorms EV3. 181 удивительный механизм и устройство. – Москва: Издательство Э, 2017.
11. Кмец П. Удивительный Lego Technic: Автомобили, роботы и другие замечательные проекты. – Москва: Эксмо, 2019.
12. Книга обо всем. Lego – приключения в реальном времени. /Под ред. Ю. Волченко. – Москва: Издательство Э, 2017.
13. Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR- микроконтроллерах. – Москва: МК Пресс, 2017.
14. Краземанн Х., Краземанн Х., Фридрихс М. Конструируем и программируем роботов с помощью Lego Boost. Руководство для начинающих по постройке и программированию роботов. /Пер. Райтман М. – Москва: Эксмо, 2018.
15. Лифанова О. Конструируем роботов на Lego Education WeDo 2.0. Мифические существа. – Москва: Лаборатория знаний, 2020.
16. Лифанова О. Конструируем роботов на Lego Education WeDo 2.0. Рободинопark. – Москва: Лаборатория знаний, 2019.
17. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. – Санкт-Петербург: НТ Пресс, 2007.
18. Рыжая Е., Удалов В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. В поисках сокровищ. – Москва: Лаборатория знаний, 2017.

19. Рыжяя Е., Удалов В., Тарапата В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Крутое пике. – Москва: Лаборатория знаний, 2017.
20. Тарапата В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Домашний кассир. – Москва: Лаборатория знаний, 2018.
21. Тарапата В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Секрет ткацкого станка. – Москва: Лаборатория знаний, 2016.
22. Тарапата В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Тайный код Сэмюэла Морзе. – Москва: Лаборатория знаний, 2019.
23. Тарапата В., Красных А., Салахова А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Волшебная палочка. – Москва: Лаборатория знаний, 2017.
24. Тарапата В., Красных А., Салахова А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Мотобайк. – Москва: Лаборатория знаний, 2018.
25. Хольгер М. Большая книга поездов Lego. Руководство по созданию реалистичных моделей. – Москва: Эксмо, 2020.
26. Хьюго С. 365 штук из кубиков Lego. Игра. Вызов. Творчество. – Москва: Эксмо, 2017.
27. Штадлер А. Моя книга о Lego EV3. Построить собственного робота и создать для него программу с конструктором Lego Mindstorms. – Москва: Фолиант, 2017.
28. Бекурин М. Инструкции по сборке роботов EV3: [Электронный ресурс] //сайт Сообщество по робототехнике.
URL: <http://inoschool.ru/robototekhnika/item/75-instruktsii-po-sborke> (Дата обращения: 26.05.2020).
29. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя по работе с конструктором LEGO Education WeDo: [Электронный ресурс]. – М.:, 2009. URL: – <https://s.siteapi.org/77d87238abee36b/docs/m8xlnit3suoc4gs0k8go4gw8s4080c> (Дата обращения: 26.05.2020).
30. Lego Mindstorms Руководство пользователя EV3: [Электронный ресурс]. – М.:, 2013. URL: – https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf (Дата обращения: 26.05.2020).

Список литературы для обучающихся и родителей.

31. Интернет - ресурсы
32. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей» - «Наука» 2010г.
33. Диск «Lego WEDO»