

Муниципальное казённое учреждение дополнительного образования
«Дом творчества»

РЕКОМЕНДОВАНО
Методическим советом
от «30» 05 2023г. Протокол № 3

УТВЕРЖДАЮ
Директор МКУ ДО «Дом творчества»
Приказ № 108 от 30.05.2023г.



Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
по робототехнике
«Робомастер»

Направленность: техническая
Срок реализации программы: 1 год
Возраст учащихся: 8-12 лет
Уровень освоения: ознакомительный
Вид программы: модифицированная

Автор составитель: Щербакова Г. А.
педагог дополнительного образования
высшей кв. кат., МКУ ДО «Дом творчества»

Пояснительная записка

Программа “Робомастер” разработана на основе дидактических и методических материалов и компьютерных программ по LEGO- конструированию и робототехники и Базового набора WeDo 2.0

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности “Робомастер” поможет поддержать детскую инициативу в освоении интересного увлекательного мира технического прогресса. Будет способствовать развитию технического творчества учащихся, формировании у них первичных представлений о технике её свойствах, назначении в жизни человека. Детское творчество - одна из форм самостоятельной деятельности ребёнка, в процессе которой он отступает от привычных и знакомых ему способов проявления окружающего мира, экспериментирует и создаёт нечто новое для себя и других. Техническое детское творчество является одним из важных способов формирования профессиональной ориентации учащихся, способствует развитию устойчивого интереса к технике и науке, а также стимулирует рационализаторские и изобретательские способности.

Направленность: программа технической направленности

Новизна программы:

-работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки;

-при построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания - от теории механики до психологии, - что является вполне естественным;

-в программе уделяется большое внимание практической деятельности учащихся: освоение базовых понятий и представлений о программировании, а также применение полученных знаний физики, информатики и математики в инженерных проектах;

-программа основана на принципах развивающего обучения, способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля мышления и усилению мотивации к обучению;

- программа направлена на формирование профессиональной ориентации детей, развитие устойчивого интереса к технике и науке, а также стимулирует рационализаторские и изобретательские способности.

Актуальность программы:

Современное общество – стремительно развивающаяся система, для ориентирования в которой ребятам приходится обладать постоянно растущим кругом дисциплин и знаний. Данная программа помогает учащимся не только познакомиться с вливающимся в нашу жизнь направлением робототехники, но и интегрироваться в современную систему.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют учащимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Программа разработана для того, чтобы позволить учащимся работать наравне со сверстниками и подготавливает к работе с более взрослыми учащимися. Способствует развитию самосознания учащегося как полноценного и значимого члена общества.

Для ребят, успешно прошедших обучение по данной программе, следующим шагом может стать переход на новый образовательный уровень изучения робототехники – работа с конструкторами серии Lego Mindstorms Education EV3.

Педагогическая целесообразность программы объясняется формированием высокого интеллекта через мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через труд приобщить учащихся к творчеству. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Также педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что она отвечает потребностям общества и образовательным стандартам в формировании компетентной, творческой личности. Программа носит сбалансированный характер и направлена на развитие информационной культуры учащихся. Содержание программы определяется с учётом возрастных особенностей учащихся, широкими возможностями социализации в процессе общения.

Отличительные особенности программы:

Основные дидактические принципы программы: доступность и наглядность, последовательность и систематичность обучения и воспитания, учет возрастных и индивидуальных особенностей детей. Обучаясь по программе, дети проходят путь от простого к сложному, возвращаясь к пройденному материалу на новом, более сложном творческом уровне.

Уровень реализации Дополнительной общеразвивающей программы «Робомастер» - **уровень начального общего образования**, т.к. программа составлена для детей **8-12 лет**.

Уровень освоения программы – **ознакомительный**

Программа рассчитана на **1 год обучения**:

Занятия проводятся **2 раза в неделю по 2 академических часа**.

Общее количество занятий в год – **144 часа**.

Наполняемость группы – **10 человек**.

Формы организации деятельности детей на занятии: групповые, индивидуальные, коллективные.

Цель программы:

развитие технического творчества и формирование навыков деятельностных компетенций у учащихся младшего школьного возраста средствами робототехники.

Задачи:

Образовательные:

- сформировать представление о применении роботов в современном мире: от детских игрушек до научно-технических разработок;
- сформировать представление об истории развития робототехники;
- научить создавать модели из конструктора Lego;
- научить составлять алгоритм;
- научить составлять элементарную программу для работы модели;
- научить поиску нестандартных решений при разработке модели.

Развивающие:

- способствовать формированию интереса к техническому творчеству;
- способствовать развитию творческого, логического мышления;
- способствовать развитию мелкой моторики рук;
- способствовать развитию изобретательности, творческой инициативы;
- способствовать развитию стремления к достижению цели;
- способствовать развитию умения анализировать результаты работы.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию чувства коллективизма, товарищества и взаимопомощи;

- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию трудолюбия и волевых качеств: терпению, ответственности и усидчивости.

Содержание программы

Вводное занятие Цели и задачи программы Теория: Цели и задачи программы. Вводный инструктаж. Практика: Входная диагностика.

Раздел 1. Введение в робототехнику

Тема 1. История развития робототехники Теория: Истории развития робототехники. Применение роботов в современном мире. Практика: Сборка робота из деталей конструктора Lego.

Тема 2. Устройство персонального компьютера Теория: Персональный компьютер. Порядок включения и выключения компьютера. Безопасные правила работы за компьютером. Практика: Отработка навыка работы с персональным компьютером.

Тема 3. Алгоритм программирования Теория: Алгоритм. Блок-схема алгоритма. Связь между программой и алгоритмом. Практика: Составление алгоритма.

Раздел 2. Детали Lego Wedo и механизмы

Тема 1. Мотор, датчики расстояния и наклона Теория: Мотор: определение, назначение. Способы соединения мотора с механизмом. Подключение мотора к компьютеру. Маркировка моторов. Датчик расстояния: определение, назначение, процесс подключения к компьютеру. Датчик наклона: определение, назначение, процесс подключения к компьютеру. Практика: Составление элементарной программы работы мотора и датчиков расстояния и наклона. Запуск программы и ее проверка.

Тема 2. Зубчатые колеса, повышающая и понижающая передачи 2.1. Зубчатые колеса (зубчатая передача) Теория: Зубчатые колеса, понижающая и повышающая зубчатые передачи. Передача движения двигателя модели: промежуточная передача, коронное зубчатое колесо. Практика: Сборка моделей с передачами и составление программы. 2.2. Модель прямой зубчатой передачи. Модель понижающей зубчатой передачи Практика: Сборка модели прямой и понижающей зубчатой передачи. Составление программы для модели и ее запуск. 2.3. Модель с коронным зубчатым колесом Практика: Сборка модели с коронным зубчатым колесом. Составление программы для модели и ее запуск. 2.4. Модель с понижающим и с повышающим коронным зубчатым колесом Практика: Сборка модели с понижающим и коронным зубчатым колесом. Составление программы для модели и ее запуск. Сборка модели с повышающим коронным колесом. Составление программы для модели и ее запуск.

Тема 3. Ременная передача Теория: Шкивы и ремни. Прямая ременная передача и перекрестная ременная передача. Повышающая и понижающая ременные передачи. Процесс сборки модели. Программа управления. Практика: Сборка модели с прямой переменной передачей и перекрестной ременной передачей, составление программы для модели и ее запуск. Сборка модели, повышающей и понижающей ременной передачи, составление программы для модели и ее запуск.

Тема 4. Червячная передача Теория: Червячная передача: определение, назначение, прямая и обратная зубчатая передача. Практика: Сборка модели прямой червячной передачи, составление программы для модели и ее запуск. Сборка модели обратной червячной передачи, составление программы для модели и ее запуск.

Тема 5. Кулачковая и рычажная передачи Теория: Кулачковая передача: определение, назначение. Пример сборки модели и состав программы управления. Рычажная передача: определение, назначение. Пример сборки модели и состав программы управления. Практика: Сборка модели кулачковой передачи, составление программы для модели и ее запуск. Сборка модели рычажной передачи, составление программы для модели и ее запуск.

Раздел 3. Программное обеспечение Lego WeDo2.0 (4 часа)

Теория: Знакомство со средой программирования (блоки, палитра, пиктограммы, связь блока программы с конструктором).

Практика: Конструирование по замыслу. Составление программ.

Раздел 4. Сборка моделей Lego Wedo 2.0.

Тема 1-16. Сборка и программирование модели «Улитка-фонарик», «Вентилятор», «Движущийся спутник», «Робот-шпион», «Майло, научный вездеход», «Датчик перемещения Майло», «Датчик наклона Майло», «Совместная работа», «Тяга», «Скорость», «Прочные конструкции», «Метаморфоз лягушки», «Растения и опылители», «Предотвращение наводнения», «Десантирование и спасение», «Сортировка для переработки».

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности программы модели. Этапы разработки простейшей программы для модели. Внесение изменений в программу работы готовой модели.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке, набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 1. Сборка и программирование модели «Робот тягач» Теория: Конструкция, процесс работы и особенности программы модели. Этапы разработки простейшей программы для модели. Внесение изменений в программу работы готовой модели.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке, набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 2. Сборка и программирование модели «Дельфин» Теория: Конструкция, процесс работы и особенности программы модели. Разработка простейшей программы для модели. Изменение программы работы готовой модели.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке, набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 3. Сборка и программирование модели «Вездеход» Теория: Конструкция, процесс работы и особенности программы модели. Разработка простейшей программы для модели. Изменение программы работы готовой модели. Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке, набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 4. Сборка и программирование модели «Динозавр» Теория: Конструкция, процесс работы и особенности программы модели. Разработка простейшей программы для модели. Изменение программы работы готовой модели. Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке, набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 5. Сборка и программирование модели «Лягушка» Теория: Конструкция, процесс работы и особенности программы модели. Разработка простейшей программы для модели. Изменение программы работы готовой модели. Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке, набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 6. Сборка и программирование модели «Горилла» Теория: Конструкция, процесс работы и особенности программы модели. Разработка простейшей программы для модели. Изменение программы работы готовой модели. Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке, набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 7. Сборка и программирование модели «Цветок» Теория: Конструкция, процесс работы и особенности программы модели. Разработка простейшей программы для модели. Изменение программы работы готовой модели. Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке, набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру

использованием инструкции по сборке, набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Раздел 5. Работа над проектами

Тема 1. Создание творческого проекта

1.1. Выполнение творческого проекта Теория: Творческое проектирование. Этапы разработки проекта. Практика: Выбор темы проекта. Создание плана с учетом специфики типа проекта, краткое изложение задач на каждом этапе.

1.2. Выполнение творческого проекта Практика: Работа над проектом по выбору обучающихся.

1.3. Выполнение творческого проекта Практика: Тестирование проекта. Исправление и устранение ошибок, подготовка к демонстрации. Создание пользовательской справки и презентации.

Итоговый контроль Практика: Защита творческого проекта

Планируемые результаты

По окончании обучения обучающиеся должны

Знать:

- технику безопасности и предъявляемые требования к организации рабочего места;
- закономерности конструктивного строения изображаемых предметов;
- различные приёмы работы с конструктором «Lego WeDo 2.0»;
- начальные навыки линейного программирования сконструированных роботов;
- решать задачи практического содержания, моделировать и исследовать процессы;
- переходить от обучения к учению.

Уметь:

- конструировать и создавать реально действующие модели роботов;
- управлять поведением роботов при помощи простейшего линейного программирования;
- применять на практике изученные конструкторские, инженерные и вычислительные умения и навыки;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи, создавая модели реальных объектов и процессов;
- пользоваться обучающей и справочной литературой, интернет источниками.

Приобрести личностные результаты:

- совместно обучаться в рамках одного коллектива, распределяя обязанности в своей команде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения: слушать собеседника и высказывать свою точку зрения, предлагать свою помощь и просить о помощи товарища;
- проявлять интерес к обсуждению выставок собственных работ, понимать необходимость добросовестного отношения к общественно-полезному труду и учебе;
- обучающиеся должны освоить необходимые способы деятельности, применяемые ими как в образовательном процессе, так и при решении реальных жизненных ситуаций, могут научить другого;
- приобрести в совокупности универсальные учебные действия и коммуникативные навыки, которые обеспечивают способность учащихся к дальнейшему усвоению новых знаний и умений, личностному самоопределению.

Оценка уровня освоения учащимися образовательной программы:

- Открытые занятия для педагогов ДТ и родителей;
- Выставки по робототехнике и лего-конструированию;
- Конкурсы, соревнования, фестивали;
- Создание и защита проектной деятельности.

Формы аттестации:

➤ **Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:**
карта наблюдений (приложение 1, 2).

- **Форма подведения итогов реализации программы:** выставка работ, защита творческих проектов, праздник «Фестиваль робототехники».

Ожидаемые результаты реализации программы:

Личностные

- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- чувство коллективизма и взаимопомощи;
- трудолюбие и волевые качества: терпение, ответственность, усидчивость.

Метапредметные

- развитие интереса к техническому творчеству; творческого, логического мышления; мелкой моторики; изобретательности, творческой инициативы; стремления к достижению цели;
- умение анализировать результаты своей работы, работать в группах.

Предметные

- знание устройства персонального компьютера; правил техники безопасности и гигиены при работе на ПК; типов роботов; основных деталей Lego Wedo 2.0, назначения датчиков; основных правил программирования на основе языка Lego Wedo версии 2.0; порядка составления элементарной программы Lego Wedo; правил сборки и программирования моделей Lego Wedo 2.0;
- умение собирать модели из конструктора Lego Wedo 2.0, работать на персональном компьютере; составлять элементарные программы на основе Lego Wedo 2.0.;
- владение навыками элементарного проектирования.

Учебный план

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		всего	теория	практика	
1	Введение в робототехнику				
1	Вводное занятие Цели и задачи программы	2	1	1	Опрос
2	История развития робототехники	2	1	1	викторина, выполнение практических заданий
3	Устройство персонального компьютера	2	1	1	
4	Алгоритм программирования	2	1	1	
	Итого:	8	4	4	
2	Детали Lego WeDo 2.0 и механизмы				
1	Мотор, датчики расстояния и наклона	2	1	1	Опрос, викторина, выполнение практических заданий
2	Зубчатые колеса, повышающая и понижающая передачи	8	1	7	
3	Ременная передача	2	1	1	
4	Червячная передача	2	1	1	
5	Кулачковая и рычажная передача	2	1	1	
	Итого:	16	5	11	
3	Программное обеспечение Lego WeDo2.0				
1	Блоки программы Lego WeDo2.0	2	1	1	Опрос, выполнение
2	Составные части конструктора	2	1	1	

	Lego Wedo 2.0.				практических заданий
	Итого:	4	2	2	
4	Сборка моделей Lego Wedo 2.0.				
1	Сборка и программирование модели «Улитка-фонарик»	2	1	1	Опрос, викторина, выполнение практических заданий. Создание проектов.
2	Сборка и программирование модели «Вентилятор»	2	1	1	
3	Сборка и программирование модели «Движущийся спутник»	2	1	1	
4	Сборка и программирование модели «Робот-шпион»	2	1	1	
5	Сборка и программирование модели «Майло, научный вездеход»	2	1	1	
6	Сборка и программирование модели «Датчик перемещения Майло»	2	1	1	
7	Сборка и программирование модели «Датчик наклона Майло»	2	1	1	
8	Сборка и программирование модели «Совместная работа»	2	1	1	
9	Сборка и программирование модели «Тяга»	2	1	1	
10	Сборка и программирование модели «Скорость»	2	1	1	
11	Сборка и программирование модели «Прочные конструкции»	2	1	1	
12	Сборка и программирование модели «Метаморфоз лягушки»	2	1	1	
13	Сборка и программирование модели «Растения и опылители»	2	1	1	
14	Сборка и программирование модели «Предотвращение наводнения»	2	1	1	
15	Сборка и программирование модели «Десантирование и спасение»	2	1	1	
16	Сборка и программирование модели «Сортировка для переработки»	2	1	1	
17	Сборка и программирование	2	1	1	

	модели «Робот тягач»				
18	Сборка и программирование модели «Дельфин»	2	1	1	
19	Сборка и программирование модели «Вездеход»	2	1	1	
20	Сборка и программирование модели «Динозавр»	2	1	1	
21	Сборка и программирование модели «Лягушка»	2	1	1	
22	Сборка и программирование модели «Горилла»	2	1	1	
23	Сборка и программирование модели «Цветок»	2	1	1	
24	Сборка и программирование модели «Подъемный кран»	2	1	1	
25	Сборка и программирование модели «Рыба»	2	1	1	
26	Сборка и программирование модели «Паук»	2	1	1	
27	Сборка и программирование модели «Роботизированная рука»	2	1	1	
28	Сборка и программирование модели «Захват»	2	1	1	
29	Сборка и программирование модели «Змея»	2	1	1	
30	Сборка и программирование модели «Гусеница»	2	1	1	
31	Сборка и программирование модели «Богомол»	2	1	1	
32	Сборка и программирование модели «Устройство оповещения»	2	1	1	
33	Сборка и программирование модели «Мост»	2	1	1	
34	Сборка и программирование модели «Рулевой механизм»	2	1	1	

35	Сборка и программирование модели «Снегоочиститель»	2	1	1	
36	Сборка и программирование модели «Трал»	2	1	1	
37	Сборка и программирование модели «Очиститель моря»	2	1	1	
	Итого:	74	37	37	
5	Работа над проектами				
1	Сборка и программирование модели «Хищник и жертва»	4	1	3	Выполнение практической работы по созданию проектов Практика: Тестирование проекта. Исправление и устранение ошибок, подготовка к демонстрации. Создание пользовательской справки и презентации.
2	Сборка и программирование модели «Исследование космоса»	4	1	3	
3	Сборка и программирование модели «Очистка океана»	4	1	3	
4	Сборка и программирование модели «Экстремальная среда обитания»	4	1	3	
5	Сборка и программирование модели «Предупреждение об опасности»	4	1	3	
6	Создание творческого проекта «Работа над проектами по выбору учащегося»	22	2	20	
	Итого:	42	7	35	
	Итого часов:	144	55	89	

Календарный учебно-тематический план

№	Месяц	Название раздела. Тема занятия.	Объем часов			Форма занятия	Форма аттестации
			всего	теория	практика		
1	Сентябрь	Раздел I. Введение в робототехнику	8	4	4	уч.занятие	Опрос, викторина, выполнение практических заданий
2	Сентябрь	Раздел II. Детали Lego WeDo 2.0 и механизмы	6	2	4	уч.занятие	Опрос, викторина, выполнение практических заданий
3	Октябрь	Раздел II. Детали Lego WeDo 2.0 и механизмы	10	3	7	уч.занятие	
4	Октябрь	Раздел III Программное обеспечение Lego	4	2	2	уч. занятие	Опрос, викторина, выполнение

		WeDo2.0					практических заданий
5	Октябрь	Раздел IV Сборка моделей Lego Wedo 2.0.	4	2	2	уч. занятие	Опрос, викторина, выполнение практических заданий
6	Ноябрь	Раздел IV Сборка моделей Lego Wedo 2.0.	18	9	9	уч. занятие	
7	Декабрь	Раздел IV Сборка моделей Lego Wedo 2.0.	18	9	9	уч.занятие	
8	Январь	Раздел IV Сборка моделей Lego Wedo 2.0.	12	6	6	уч.занятие	
9	Февраль	Раздел IV Сборка моделей Lego Wedo 2.0.	16	8	8	уч.занятие	
10	Март	Раздел IV Сборка моделей Lego Wedo 2.0.	6	3	3	уч.занятие	
11	Март	Раздел V Работа над проектами	12	2	10		Выполнение практической работы по созданию проектов
12	Апрель	Раздел V Работа над проектами	16	2	14	уч.занятие	
13	Май	Раздел V Работа над проектами	14	3	11	уч.занятие	
Итого:			144	55	89		

Условия реализации программы:

Материально-техническое оснащение

Учебный кабинет с доступом в сеть Интернет:

- ☐ учебные столы – 10 шт.;
- ☐ стулья – 10 шт.;
- ☐ шкафы для оборудования – 3 шт.;
- ☐ планшеты с программным обеспечением для работы с конструктором Lego Wedo 2.0., поддерживающие Bluetooth – 6 шт.
- ☐ принтер – 1 шт.;
- ☐ магнитная доска – 1 шт.;
- ☐ наборы конструкторов: Lego Wedo 2.0. – 10 шт.;
- ☐ прикладное программное обеспечение Lego Wedo 2.0.

Кадровое обеспечение Программа предусмотрена для педагогов дополнительного образования со средне-специальным или высшим профильным образованием. Данная программа реализуется педагогом дополнительного образования высшей квалификационной категории Щербаковой Г.А.

Календарный учебный график

Раздел/мес.	Сентяб рь	Октяб рь	Нояб рь	Декабр ь.	Январь	Феврал ь	Март	Апре ль	Май	Год
Раздел I	8 ч.									8 ч.
Раздел II	6 ч.	.								6 ч.
Раздел II		10 ч.								10 ч.
Раздел III	.	4 ч.								4 ч.
Раздел IV	.	4 ч.	18 ч.	18 ч.	12 ч.	16 ч.	6 ч.			74 ч.
Раздел V							12 ч.	16 ч.	14 ч.	42ч.
Промежуточ ная аттестация			открытое занятие						Защита творческих проектов	
Всего	14 ч.	18ч.	18 ч.	18 ч.	12 ч.	16 ч.	18 ч.	16 ч.	14ч.	144ч

Список литературы:

1. С.А.Филлипов «Уроки робототехники», Москва, «Лаборатория знаний», 2017г., 176с.
2. Дж. Бейктал «Конструируем роботов. Дроны. Руководство для начинающих», Москва, «Лаборатория знаний», 2018г., 222с
3. Дж. Бейктал «Конструируем роботов. От А до Я Полное руководство для начинающих», Москва, «Лаборатория знаний», 2018г., 389с
4. Дж. Бейктал «Конструируем роботов. Arduino. Первые шаги», Москва, «Лаборатория знаний», 2018г., 389с
5. В.В.Тарапата, Н.Н. Самылкина «Робототехника в школе: методика, программы, проекты», Москва, Лаборатория знаний, 2017г., 111с.
6. Ю.В.Пашковская «Творческие задания в среде SCRATCH», Москва, «Лаборатория знаний», 2018г., 189с.
7. Ю.А.Винницкий, К.Ю.Поляков «Конструируем роботов ScratchDuino Первые шаги», Москва, «Лаборатория знаний», 2016г., 108с.

Интернет-ресурсы:

1. Институт новых технологий. – Режим доступа: www.int-edu.ru
2. Наука и технологии России. – Режим доступа: <http://www.strf.ru/>
3. Сайт, посвященный робототехнике. Мой робот.
– Режим доступа: <http://myrobot.ru/stepbystep/>
4. Сайт, посвященный робототехнике. Lego Technic.
– Режим доступа: <https://www.lego.com/ru-ru/themes/technic>

Критерии оценивания результатов программы

[illegible]