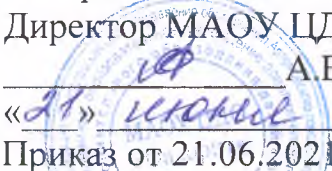


Управление образования Артемовского городского округа
Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного
образования «Центр дополнительного образование детей «Фаворит»

Принята на заседании
методического совета
от «21» 06 2021 г.
Протокол № 5

Утверждаю:
Директор МАОУ ЦДО «Фаворит»
А.В. Скутин
«21» июня 2021 г.
Приказ от 21.06.2021 №60



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Начальная робототехника»

Возраст обучающихся: 7 – 10 лет
Срок реализации: 4 года (объем 216 часов)

Автор-составитель:
Курманова Юлия Сафиуллиновна
педагог дополнительного образования
первая квалификационная категория

Артемовский
2021 г.

Содержание

Содержание	2
1. Основные характеристики	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы	8
1.3 Содержание Программы	9
2. Организационно-педагогические условия	31
3. Список литературы	37

1. Основные характеристики

1.1. Пояснительная записка

В настоящее время в образовании применяют различные робототехнические комплексы, одним из которых является конструктор LEGO. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет обучающимся в форме игры исследовать основы механики, физики и программирования. Разработка, сборка и построение алгоритма поведения модели позволяет обучающимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования, что способствует повышению интереса к быстроразвивающейся науке робототехнике.

Робототехника – мультидисциплинарная наука, которая объединяет программирование, алгоритмику, логику, механику, математику и физику. Ребёнок, который сейчас получит базовые знания и навыки в научно – технической сфере, сможет комфортно себя чувствовать в новом мире и легко разбираться с новыми технологиями, а это весьма перспективная сфера для будущей профессии.

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Начальная робототехника» (Далее – Программа) – техническая.

Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений обучающихся, организацию научно-исследовательской деятельности,

Актуальность программы заключается в следующем:

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2019–2025 годы и на перспективу до 2036 года», Комплексной программой Уральская инженерная школа».

Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему основного и дополнительного образования. Развитие образовательной робототехники в России сегодня идет в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность обучающимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь обучающемуся постепенно, шаг за шагом раскрыть в себе творческие способности и в дальнейшем самореализоваться в современном мире.

Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей для обучающихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания. Занятия по программе «Начальная робототехника» на базе конструктора LEGO позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

Адресат Программы – дети возрасте 7-10 лет.

Возрастные особенности:

В 7-10 лет дети могут выполнять различные по степени сложности постройки моделей, как по собственному замыслу, так и по условиям, схемам. В ходе занятий техническим творчеством у детей развивается восприятие, образное мышление, навыки обобщения и рассуждения, воображение, внимание.

На обучение по Программе могут быть зачислены все желающие при наличии сертификата дополнительного образования.

Состав групп постоянный. Наполняемость группы из расчета имеющегося помещения и оборудования не может превышать 12 человек.

Режим занятий:

Продолжительность одного занятия составляет 30 минут. В неделю проводится 2 занятия с обязательным 10 минутным перерывом между занятиями.

Объем: Общий объем программы составляет 288 часов.

Распределение объема программы по годам обучения:

1 год обучения из расчета 2 часа в неделю, 72 часа в год.

2 год обучения из расчета 2 часа в неделю, 72 часа в год.

3 год обучения из расчета 2 часа в неделю, 72 часа в год.

4 год обучения из расчета 2 часа в неделю, 72 часа в год.

Срок освоения Программы – 4 года.

Уровневость:

Программа по своему содержанию относится к базовому уровню.

Программа состоит из трех основных разделов:

«Я конструирую», «Я программирую», «Я создаю».

Каждый раздел соответствует определенному этапу в развитии обучающихся.

На первом этапе обучения необходимо:

- познакомить учащихся с различными видами соединения деталей;
- познакомить учащихся с принципами работы простейших механизмов и примерами их использования в простейших моделях;
- выработать умение читать технологическую карту заданной модели;
- выработать умение для готовой модели составлять технический паспорт, включающий в себя описание работы механизма;
- взаимодействовать в команде.

На этом уровне учащиеся приобретают необходимые знания, умения, навыки по основам конструирования, развивают навыки общения и взаимодействия в малой группе - паре.

На следующем этапе обучения полученные знания, умения, навыки закрепляются и расширяются, повышается сложность конструируемых моделей за счет сочетания нескольких видов механизмов и усложняется поведение модели. Учащиеся знакомятся с понятием программы и принципом программного управления моделью.

Основное внимание уделяется разработке и модификации основного алгоритма управления моделью.

На следующем этапе обучения:

- учащиеся сочетают в одной модели сразу несколько изученных простейших механизмов, исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает изменение ее конструкции: заменяют детали, проводят расчеты, измерения, оценки возможностей модели, создают отчеты, проводят презентации, придумывают сюжеты, пишут сценарии и разыгрывают спектакли, задействуют в них свои модели;

- происходит закрепление навыков чтения и составления технического паспорта и технологической карты, включающие в себя описание работы механизма;

- учащиеся знакомятся с основами алгоритмизации, изучают способы реализации основных алгоритмических конструкций в среде программирования LEGO.

В процессе обучения упор делается на развитие технического творчества учащихся посредством проектирования и создания учащимися собственных моделей, участия в выставках, соревнованиях и конкурсах творческих проектов.

При разработке проектов у детей формируются следующие умения:

- умение составлять технологическую карту своей модели;

- умение продумать модель поведения робота, составить алгоритм и реализовать его в среде программирования LEGO;
- умение анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их;
- умение искать перспективы развития и практического применения модели.

Вышеперечисленные этапы соответствуют концентрическому способу изложения материала, который предполагает периодическое возвращение учащихся к одному и тому же учебному материалу для все более детального и глубокого его освоения.

Перечень форм обучения

Форма обучения – очная, возможно обучение с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

В данной программе используется групповая и индивидуальная форма организации деятельности обучающихся на занятии.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение и порицание.

Перечень видов занятий: лекция, практическое занятие, встреча, выставка, диспут, защита проектов, игра, конкурс, конференция, круглый стол, лабораторное занятие, презентация, репетиция, соревнование, состязание, мастерская, творческий отчет, турнир, фестиваль, чемпионат, экскурсия.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (карточки, тесты);
- итоговые (соревнования, проектная работа).

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- итоговая (промежуточная) аттестация;
- олимпиады, соревнования, выставки.

1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель: развитие научно-технического и творческого потенциала обучающихся через формирование у них теоретических знаний и практических навыков в области робототехники и технического конструирования.

Задачи:

Предметные:

- формирование умения к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации;
- изучение основ механики;
- изучение основ проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора;

- изучение основ алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения модели;

- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.

Межпредметные:

- формирование культуры мышления, развитие умения аргументированно и ясно строить устную и письменную речь в ходе составления технического паспорта модели;

- развитие умения применять методы моделирования и экспериментального исследования;

- развитие творческой инициативы и самостоятельности в поиске решения;

- развитие мелкой моторики;

- развитие логического мышления.

Личностные:

- развитие умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели;

- воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности.

1.3 Содержание Программы

1.3.1 Учебно-тематический план первого года обучения

№ занятия	Тема занятия	Общее кол-во часов	в том числе		форма контроля/ аттестации
			теория	практика	
1	Вводное занятие, техника безопасности.	1	1		
I РАЗДЕЛ. «Я КОНСТРУИРУЮ»					
1.1	Знакомство с деталями конструктора. «Найди деталь	1	1		

	такую же, как на карточке»				
1.2	Мотор и ось. Виды механических передач	1		1	
1.3	Зубчатые колеса. Коронное зубчатое колесо.	5	2	3	Практическая работа
1.4	Шкивы и ремни. Ременная передача	5	2	3	
1.5	Червячная зубчатая передача	2	1	1	
1.6	Кулачковый механизм	3	1	2	
1.7	Датчик расстояния	1	1		
1.8	Датчик наклона	1	1		
II РАЗДЕЛ. «Я ПРОГРАММИРУЮ»					
2.1	Алгоритм.	4	1	3	Практическая работа
2.2	Блок "Цикл".	2	1	1	Практическая работа
III РАЗДЕЛ. «Я СОЗДАЮ»					
3.1	Разработка модели «Танцующие птицы».	1		1	
3.2	Свободная сборка.	1		1	
3.3	Творческая работа «Порхающая птица».	1		1	
3.4	Творческая работа «Футбол».	1		1	
3.5	Творческая работа «Непотопляемый парусник».	1		1	Наблюдение
3.6	Творческая работа «Спасение от великана».	1		1	
3.7	Творческая работа «Дом».	1		1	
4	Подготовка к соревнованиям	2		2	
5	Итоговое занятие. Конкурс конструкторских идей	1		1	
	ВСЕГО:	36	11	25	

Содержание учебного (тематического) плана

1. Вводное занятие. Вводный инструктаж по ТБ.

Теория:

Правила техники безопасности. Правила внутреннего распорядка. План работы творческого объединения. Мотивация детей к творческой деятельности.

І РАЗДЕЛ. «Я конструирую»

Тема: Знакомство с деталями конструктора.

Теория: Знакомство с основными и дополнительными деталями конструктора, способами и видами скрепления деталей.

Практика: Игра «Найди деталь такую же, как и на карточка».

Тема 1.2 Введение. Мотор и ось.

Теория: Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Знакомство с понятиями мотор и ось, исследование основных функций и параметров работы мотора, заполнение таблицы. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к LEGO-коммутатору. Знакомство с понятиями технологической карты модели и технического паспорта модели.

Практика: Разработка простейшей модели с использованием мотора – модель «Обезьяна на турнике».

Тема 1.3. Зубчатые колеса. Коронное зубчатое колесо.

Теория: Знакомство с элементом модели зубчатые колеса, понятиями ведущего и ведомого зубчатых колес. Изучение видов соединения мотора и зубчатых колес. Знакомство и исследование элементов модели промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача и повышающая зубчатая передача, их сравнение, заполнение таблицы. Знакомство с элементом модели коронное зубчатое колесо. Сравнение коронного зубчатого колеса с зубчатыми колесами.

Практика: Разработка модели «Умная вертушка» (без использования датчика расстояния). Заполнение технического паспорта модели.

Разработка модели «Рычащий лев» (без использования датчиков).
Заполнение технического паспорта модели.

Тема 1.4. Шкивы и ремни.

Теория: Знакомство с элементом модели шкивы и ремни, изучение понятий ведущий шкив и ведомый шкив. Знакомство с элементом модели

перекрестная переменная передача. Сравнение ременной передачи и зубчатых колес, сравнений простой ременной передачи и перекрестной передачи. Исследование вариантов конструирования ременной передачи для снижения скорости, увеличение скорости. Прогнозирование результатов различных испытаний.

Практика: Разработка модели «Голодный аллигатор» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели.

Тема 1.5. Червячная зубчатая передача.

Теория: Знакомство с элементом модели червячная зубчатая передача, исследование механизма, выявление функций червячного колеса. Прогнозирование результатов различных испытаний. Сравнение элементов модели червячная зубчатая передача и зубчатые колеса, ременная передача, коронное зубчатое колесо.

Практика: Сборка рулевого механизма.

Тема 1.6. Кулачковый механизм.

Теория: Знакомство с элементом модели кулачок (кулачковый механизм), выявление особенностей кулачкового механизма. Прогнозирование результатов различных испытаний. Способы применения кулачковых механизмов в разных моделях: разработка моделей «Обезьянка-барабанщица», организация оркестра обезьян-барабанщиц, изучение возможности записи звука.

Практика: Закрепление умения использования кулачкового механизма в ходе разработки моделей «Трамбовщик» и «Качелька». Заполнение технических паспортов моделей.

Тема 1.7. Датчик расстояния.

Теория: Знакомство с понятием датчика. Изучение датчика расстояния, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния. Модификация уже собранных моделей с использованием датчика расстояния, изменение поведения модели.

Практика: Разработка моделей «Голодный аллигатор» и «Умная вертушка»

с использованием датчика расстояния, сравнение моделей. Соревнование роботов «Кто дольше». Дополнение технических паспортов моделей.

Тема 1.8. Датчик наклона.

Теория: Знакомство с датчиком наклона. Исследование основных характеристик датчика наклона, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, заполнение таблицы.

Практика: Разработка моделей с использованием датчика наклона: «Самолет», «Умный дом: автоматическая штора». Заполнение технических паспортов моделей.

II РАЗДЕЛ. «Я программирую»

Тема 2.1. Алгоритм.

Теория: Знакомство с понятием алгоритма, изучение основных свойств алгоритма. Знакомство с понятием исполнителя. Изучение блок-схемы как способа записи алгоритма. Знакомство с понятием линейного алгоритма, с понятием команды, анализ составленных ранее алгоритмов поведения моделей, их сравнение.

Практика: Составление алгоритмов в среде Lego Wedo, Scratch.

Тема 2.2 Блок "Цикл".

Теория: Знакомство с понятием цикла. Варианты организации цикла в среде программирования LEGO. Изображение команд в программе и на схеме. Сравнение работы блока Цикл со Входом и без него.

Практика: Разработка модели «Карусель», разработка и модификация алгоритмов управляющих поведением модели. Заполнение технического паспорта модели.

III РАЗДЕЛ. «Я создаю»

Тема 3.1. Разработка модели «Танцующие птицы».

Теория: Обсуждение элементов модели, конструирование.

Практика: Разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели.

Тема 3.2. Свободная сборка.

Практика: Составление собственной модели, составление технологической карты и технического паспорта модели. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

Тема 3.3. Творческая работа «Порхающая птица».

Практика: Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели. Развитие модели: создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели, создание и программирование модели с более сложным поведением.

Тема 3.4. Творческая работа «Футбол».

Практика: Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Нападающий». Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Вратарь». Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели).

Организация футбольного турнира – соревнования в сборке моделей «Нападающий» и «Болельщики», конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Ликующие болельщики». Подведение итогов.

Тема 3.5. Творческая работа «Непотопляемый парусник».

Практика: Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Непотопляемый парусник». Развитие модели: создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели, создание и программирование модели с более сложным поведением.

Тема 3.6. Творческая работа «Спасение от великана».

Практика: Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели

«Спасение от великана», придумывание сюжета для представления модели (на примере сказки Перро «Мальчик с пальчик»).

Тема 3.7. Творческая работа «Дом».

Практика: Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта моделей «Дом», «Машина». Знакомство с понятием маркировка. Разработка и программирование моделей с использованием двух и более моторов. Придумывание сюжета, создание презентации для представления комбинированной модели «Дом» и «Машина».

4. Подготовка к соревнованиям.

Теория: Знакомство с правилами и регламентами соревнований. Правила поведения на соревнованиях.

Практика: Сборка конкурсных моделей. Отладка моделей.

5. Конкурс конструкторских идей.

Теория: Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора LEGO, составление технологической карты и технического паспорта модели, демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

1.3.2 Учебно-тематический план второго года обучения

№ занятия	Тема занятия	Общее кол-во часов	в том числе		форма контроля/ аттестации
			теория	практика	
1	Вводное занятие, техника безопасности.	2	2		
I РАЗДЕЛ. «Я КОНСТРУИРУЮ»					
1.1	Моделирование и конструирование с применением набора Lego Wedo	16	6	10	Практическая работа
1.2	Моделирование и конструирование с применением набора Lego	14	4	10	Занятие состязание

	«Технология и физика»				
II РАЗДЕЛ. «Я ПРОГРАММИРУЮ»					
2.1	Scratch-программирование	8	4	4	Практическая работа
2.2	Программирование в среде Lego Wedo. Блоки работы с экраном, звуками	6	2	4	Практическая работа
III РАЗДЕЛ. «Я СОЗДАЮ»					
3.1	Проектная деятельность на свободную тему	16	4	12	Защита проекта
4	Подготовка к соревнованиям	6		6	
5	Итоговое занятие. Конкурс конструкторских идей.	4		4	
	ВСЕГО:	72	20	52	

Содержание учебного (тематического) плана

1. Вводное занятие. Вводный инструктаж по ТБ.

Теория: Правила техники безопасности. Правила внутреннего распорядка. План работы творческого объединения. Мотивация детей к творческой деятельности.

I РАЗДЕЛ. «Я конструирую»

1.1 Моделирование и конструирование

Теория: Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России.

Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Графическая грамота, назначение шаблона. Своевременная и правильная подготовка к занятию необходимых материалов, инструментов, приспособлений, правильное размещение их на рабочем месте и правила их хранения. Механическая передача. Передаточное отношение. Редуктор.

Практика: Высокая башня. Способы крепления деталей. Механическая передача. Механический манипулятор. Самостоятельная творческая работа

1.2 Сборка по готовым схемам

Теория: История колеса.

Практика: Тележки. Двухмоторная тележка. Бот с автономным управлением. Шагающий

робот. Робот-исследователь. Робот-помощник.

Самостоятельная творческая работа.

1.3 Конструирование роботов повышенной сложности с датчиками расстояния, наклона.

Теория: Поиск информации в интернете. Выбор робота.

Практика: Конструирование роботов повышенной сложности с датчиками расстояния, наклона.

II РАЗДЕЛ. «Я программирую»

2.1 Scratch-программирование

Теория: Знакомство со Scratch. Звук. Фоны и спрайты. Движения спрайта. Цикл. Понятие цикла. Цикл и ожидание. Условия и сенсоры. Ожидание и цикл с условием.

Практика: Подготовка к проектному занятию; Доработка и защита проекта.

2.2 Среда программирования Wedo

Теория: Блоки вывода на экран. Добавить к экрану. Вычесть из экрана.

Практика: Составление простых программ для моделей, используя все возможности программы. Составление программы, передача, демонстрация. Составление программ с использованием параметров работы с экраном и звуками. Запись собственных звуков для моделей.

III РАЗДЕЛ. «Я создаю»

3.1. Проектная деятельность на свободную тему.

Теория:

Что такое проект. Виды проектов.

Практическая работа: Проектная работа. Оформление проектов. Защита проектов.

4. Подготовка к соревнованиям.

Практика: Изучение положения соревнований, основных требований к создаваемой модели. Постройка модели робота, отработка программы, пробные запуски модели.

5. Итоговое занятие. Конкурс конструкторских идей.

Практика: Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора LEGO, составление технологической карты и технического паспорта модели, демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

1.3.3 Учебно-тематический план третьего года обучения

№ занятия	Тема занятия	Общее кол-во часов	в том числе		форма контроля/ аттестации
			теория	практика	
1	Вводное занятие, техника безопасности.	2	2		
I РАЗДЕЛ. «Я КОНСТРУИРУЮ»					
1.1	Моделирование и конструирование	10	4	6	Практическая работа
1.2	Сборка по готовым схемам	10	2	8	
1.3	Конструирование роботов повышенной сложности с датчиками расстояния, наклона	6	2	4	
II РАЗДЕЛ. «Я ПРОГРАММИРУЮ»					
2.1	Контроллер. Разъяснение всей палитры программирования, содержащей все блоки для программирования	8	4	4	Практическая работа
2.2	Алгоритмы управления	6	2	4	Практическая работа
III РАЗДЕЛ. «Я СОЗДАЮ»					
3.1	Проектная деятельность на свободную тему	16	4	12	Защита проекта
3.2	Творческая работа «Ралли».	4	0	4	
12	Подготовка к соревнованиям	6		6	
13	Итоговое занятие. Конкурс конструкторских идей.	4		4	
	ВСЕГО:	72	20	52	

Содержание учебно-тематического плана

1. Вводное занятие, техника безопасности.

Теория:

Правила техники безопасности. Правила внутреннего распорядка. План работы творческого объединения. Мотивация детей к творческой деятельности.

I РАЗДЕЛ. «Я конструирую»

1.1 Моделирование и конструирование с применением набора Lego Wedo

Теория:

Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Механическая передача. Передаточное отношение.

Практика:

Сборка моделей: гигантские качели, канатная дорога, подъемный кран.

Сборка моделей по выбору учащихся.

1.2 Моделирование и конструирование с применением набора Lego «Технология и физика»

Теория:

Дальнейшее изучение принципов работы простых машин, устройств и механизмов. Баланс и дисбаланс. Равновесие. Натяжные блоки. Воздействие сил на тела.

Практика:

Сборка моделей: Тележки. Двухмоторная тележка. Бот с автономным управлением. Шагающий робот. Робот-исследователь. Робот-помощник. Проведение экспериментов на тему силы трения.

1.3 Конструирование роботов повышенной сложности с датчиками расстояния, наклона.

Теория:

Поиск информации в интернете. Выбор работа.

Практика:

Конструирование роботов повышенной сложности с датчиками расстояния, наклона.

II РАЗДЕЛ. «Я программирую»

2.1 Контроллер. Разъяснение всей палитры программирования, содержащей все блоки для программирования.

Теория:

Контроллер. Разъяснение всей палитры программирования, содержащей все блоки для программирования. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, заикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик расстояния (позволяет роботу видеть и обнаруживать объект). Датчик наклона (вращения, позволяет точно вести управление движениями робота).

Практика:

Составление простых программ для моделей, используя все возможности программы. Составление программы, передача, демонстрация.

2.2 Алгоритмы управления

Теория: Движение с одним датчиком расстояния. Движение с двумя датчиками.

Практика: Составление программ с применением датчиков.

III РАЗДЕЛ. «Я создаю»

3.1. Проектная деятельность на свободную тему.

Что такое проект. Виды проектов.

Практика: Проектная работа. Оформление проектов. Защита проектов.

3.2 Творческая работа «Ралли»

Практика: Сборка гоночных автомобилей. Соревнование «Ралли».

4. Подготовка к соревнованиям.

Практика: Изучение положения соревнований, основных требований к создаваемой модели. Постройка модели робота, отработка программы, пробные запуски модели.

Конкурс конструкторских идей.

5. Конкурс конструкторских идей.

Практика: Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора LEGO, составление технологической карты и технического паспорта модели, демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

1.3.4 Учебно-тематический план четвертого года обучения

№ занятия	Тема занятия	Общее кол-во часов	в том числе		форма контроля/ аттестации
			теория	практика	
1	Вводное занятие	2	2		
I РАЗДЕЛ. «Я КОНСТРУИРУЮ»					
2	Обзор набора Lego WeDo 2.0	2	2	0	Практическая работа
II РАЗДЕЛ. «Я ПРОГРАММИРУЮ»					
3	Программное обеспечение Lego WeDo 2.0	4	2	2	Практическая работа
III РАЗДЕЛ. «Я СОЗДАЮ»					
4	Работа над проектом «Механические конструкции»	21	5	16	Защита проекта
5	Работа над проектом «Транспорт»	21	5	16	
6	Работа над проектом «Мир живой природы»	20	4	16	
7	Итоговая работа	2	1	1	
	ВСЕГО:	72	21	51	

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Вводное занятие

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Задачи кружка на новый учебный год. Обсуждение программ и планов. Организационные вопросы. Режим работы группы.

Раздел 2. Обзор набора Lego WeDo 2.0

Теория: Знакомство с компонентами конструктора Lego WeDo 2.0.

Практика: Конструирование по замыслу.

Раздел 3. Программное обеспечение Lego WeDo 2.0

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

Практика: Конструирование по замыслу. Составление программ.

Раздел 4. Работа над проектом «Механические конструкции»

Теория: Измерения, расчеты, программирование модели. Решение задач.

Практика: Сборка конструкций: «Валли»; «Датчик перемещения Валли»; «Датчик наклона Валли»; «Совместная работа». Сборка конструкции «Болгарка»; «Датчик перемещения и датчик наклона «Болгарка». Сборка конструкции «Дрель»; «Датчик перемещения «Дрель»; «Датчик наклона «Дрель». Сборка конструкции «Пилорама»; «Датчик перемещения и датчик наклона «Пилорама». Сборка конструкции «Автобот»; «Датчик перемещения «Автобот»; «Датчик наклона «Автобот». Сборка конструкции «Робот-наблюдатель»; «Датчик перемещения «Робот-наблюдатель». Сборка конструкции «Мини-робот»; «Датчик перемещения «Мини-робот», «Датчик наклона «Мини-робот». Конструирование модели по схеме. Практическая работа. Конструирование по замыслу. Программирование.

Раздел 5. Работа над проектом «Транспорт»

Теория: Измерения, расчеты, программирование модели. Решение задач.

Практика: Сборка конструкций: «Робот-трактор», «Датчик наклона «Робот-трактор»; «Грузовик», «Датчик перемещения «Грузовик», «Датчик наклона «Грузовик»; «Вертолет», «Датчик перемещения «Вертолет», «Датчик наклона «Вертолет»; «Гончая машина», «Датчик перемещения «Гончая машина», «Датчик наклона «Гончая машина»;

Конструирование модели по схеме. Практическая работа.
Конструирование по замыслу. Программирование.

Раздел 6. Работа над проектом «Мир живой природы»

Теория: Измерения, расчеты, программирование модели. Решение задач.

Практика: Сборка конструкций: «Обезьяна», «Датчик перемещения «Обезьяна», «Датчик наклона «Обезьяна»; «Олень с упряжкой», «Датчик перемещения «Олень с упряжкой», «Датчик наклона «Олень с упряжкой»; «Крокодил», «Датчик перемещения «Крокодил», «Датчик наклона «Крокодил»; «Павлин», «Датчик перемещения «Павлин», «Датчик наклона «Павлин»; «Кузнечик-1.0», «Датчик перемещения «Кузнечик-1.0», «Датчик наклона «Кузнечик-1.0»; «Кузнечик-2.0», «Датчик перемещения «Кузнечик-2.0», «Датчик наклона «Кузнечик-2.0». Сборка конструкций, изученных ранее (по выбору обучающихся). Соревнование команд. Создание новых программ для выбранных моделей. Сборка конструкции Конструирование модели по схеме. Практическая работ. Конструирование по замыслу.

Раздел 7. Итоговая работа

Теория: Программирование. Презентация.

Практика: Конструирование модели по замыслу.

1.4. Требования к уровню подготовки

Занятия по программе первого года обучения положат начало формированию у учащихся представлений об устройстве конструкций, механизмов, а также послужат развитию их творческих способностей. Реализация учебного плана программы позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций: умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширит активный словарь детей.

В результате освоения Программы, учащиеся будут:

знать:

- основные детали Lego-конструктора (назначение, особенности);
- простейшие основы механики (устойчивость конструкций, прочность соединения, виды соединения деталей);
- виды конструкций: плоские, объёмные; неподвижное и подвижное соединение деталей;
- технологическую последовательность изготовления несложных конструкций.

уметь:

- осуществлять подбор деталей, необходимых для конструирования (по виду, цвету, назначению);
- конструировать, ориентируясь на пошаговую схему изготовления конструкции;
- конструировать по образцу, по условию, по замыслу несложные конструкции;
- с помощью педагога анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;
- самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;

- реализовывать творческий замысел.

В результате второго года обучения, учащиеся будут знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как использовать созданные программы;

Уметь:

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов и корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

По освоению программы третьего года обучения у учащиеся будет сформировано уважительное отношения к мнению собеседника; развиты навыки сотрудничества с взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях,

- 1) знать: способы выражения и отстаивания своего мнения, правила ведения диалога;

2) уметь: работать в паре или группе, распределять обязанности в ходе проектирования и программирования модели;

3) владеть: навыками сотрудничества со взрослыми и сверстниками, навыками по совместной работе, коммуникации и презентации в ходе коллективной работы над проектом.

будут знать освоение способов решения проблем творческого и поискового характера:

1) знать: этапы проектирования и разработки модели, источники получения информации, необходимой для решения поставленной задачи;

2) уметь: применять знания основ механики и алгоритмизации в творческой и проектной деятельности;

3) владеть: навыками проектирования и программирования собственных моделей/роботов с применением творческого подхода.

По освоению программы четвертого года обучения, учащиеся будут уметь понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха:

1) знать: способы отладки и тестирования разработанной модели/робота;

2) уметь: анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их;

3) владеть: навыками поиска и исправления ошибок в ходе разработки, составления технического паспорта, проектирования и программирования собственных моделей.

Смогут самостоятельно использовать знаково-символические средства представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач:

1) знать: способы составления технического паспорта модели, способы записи алгоритма, способы разработки программы в среде программирования LEGO;

2) уметь: уметь читать технологическую карту модели, составлять технический паспорт модели, разрабатывать и записывать программу средствами среды программирования LEGO;

3) владеть: навыками начального технического моделирования, навыками использования таблиц для отображения и анализа данных, навыками построения трехмерных моделей по двумерным чертежам.

Будут активно использовать речевые средства и средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач:

1) знать: способы описания модели, в том числе способ записи технического паспорта модели;

2) уметь: составлять технический паспорт модели, подготавливать творческие проекты и представлять их в том числе с использованием современных технических средств;

3) владеть: навыками использования речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для описания и представления разработанной модели.

4) знать: основные способы поиска, сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в ходе технического творчества и проектной деятельности;

5) уметь: готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением в ходе представления своей модели;

6) владеть: навыками работы с разными источниками информации, подготовки творческих проектов к выставкам.

Овладеют логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям:

1) знать: элементы и базовые конструкции модели, этапы и способы построения и программирования модели;

2) уметь: составлять технический паспорт модели, осуществлять анализ и сравнение моделей, выявлять сходства и различия в конструкции и поведении разных моделей;

3) владеть: навыками установления причинно-следственных связей, анализа результатов и поиска новых решений в ходе тестирования работы модели.

Смогут определять общую цель и пути ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих:

1) знать: основные этапы и принципы совместной работы над проектом, способы распределения функций и ролей в совместной деятельности;

2) уметь: адаптироваться в коллективе и выполнять свою часть работы в общем ритме, налаживать конструктивный диалог с другими участниками группы, аргументированно убеждать в правильности предлагаемого решения, признавать свои ошибки и принимать чужую точку зрения в ходе групповой работы над совместным проектом;

3) владеть: навыками совместной проектной деятельности, навыками организация мозговых штурмов для поиска новых решений.

Смогут использовать приобретенные знания и умения для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач; приобретут первоначальные представления о компьютерной грамотности:

1) знать: основные элементы конструктора LEGO WeDo, конструктора «Технология и физика», технические особенности различных моделей, сооружений и механизмов; компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

2) уметь: использовать приобретенные знания для творческого решения несложных конструкторских задач в ходе коллективной работы над проектом на заданную тему;

3) владеть: навыками создания и программирования действующих моделей/роботов на основе конструктора LEGO WeDo, навыками модификации программы, демонстрации технических возможностей моделей/роботов.

По освоению четвертого года обучения, обучающиеся будут:

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.

Приобретут личностные результаты:

- учащиеся мотивированы на достижение результатов, на успешность и способны к дальнейшему саморазвитию;
- 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;
- учащиеся освоили необходимые способы деятельности, применяемые ими как в образовательном процессе, так и при решении реальных жизненных ситуаций, могут научить другого;
- приобрели в совокупности универсальные учебные действия и коммуникативные навыки, которые обеспечивают способность учащихся к дальнейшему усвоению новых знаний и умений, личностному самоопределению.

2. Организационно-педагогические условия

Характеристика помещения:

Кабинет творческого объединения «Робототехника» занимает просторную светлую классную комнату площадью 49 м².

В кабинете соблюдается световой, воздушный, тепловой режимы, санитарно-гигиенические требования.

Наполняемость кабинета соответствует гигиеническим нормативам: площадь на одного ученика более 2,5 м².

Учебный кабинет имеет естественное боковое левостороннее освещение. Ориентация окон учебного помещения на южную сторону горизонта. В кабинете оборудовано три окна, высота подоконников 70 см, направление светового потока левостороннее. Санитарное состояние окон хорошее. В учебном кабинете оборудована система общего освещения.

Внутренняя отделка помещения соответствует требованиям СанПиН: стены оштукатурены и покрашены интерьерной краской, полы покрашены краской.

Учебный кабинет оборудован двухместными регулируемыми по высоте ученическими столами. Состояние мебели удовлетворительное. Расстановка столов двухрядная. При расстановке ученической мебели выдерживаются расстояния между рядами и от стен. Обеспеченность мебелью достаточная. Каждый обучающийся обеспечен удобным рабочим местом за столом в соответствии с его ростом и состоянием зрения и слуха. Для подбора мебели, соответствующей росту, производится ее цветовая маркировка. В учебном кабинете размеры проходов и расстояния между предметами оборудования соблюдаются.

Материально-техническое обеспечение программы:

компьютерный класс;

Наборы конструкторов:

конструктор ПервоРобот LEGO® WeDo 1,2 - 6 шт.;

ресурсный набор LEGO Education WeDo – 4 шт.
конструктор ПервоРобот LEGO® WeDo 2,0 - 6 шт.;

Программное обеспечение LEGO Education WeDo v.1.2, комплект занятий, книга для учителя;

Конструктор Технология и физика – 4 шт.

мультимедийное оборудование – 1 шт.

компьютер в сборе – 1 шт.

Кадровое обеспечение:

ФИО педагога – Курманова Юлия Сафиулловна.

Образование – высшее, ФГАОУ ВПО "Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина" 2011 г.;
профессиональная переподготовка: ФГБОУ ВО «УрГПУ», 2016 г.
Педагогика и психология дополнительного образования.

Квалификационная категория – первая.

Повышение квалификации:

«Развитие профессиональной компетентности работников системы дополнительного образования», 72 ч., 2020 г. ГАНОУ СО «Дворец молодежи».

Методическое обеспечение программы

Для достижения прогнозируемых в программе образовательных результатов необходимы следующие ресурсные компоненты:

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы:

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- инструкции по сборке (в электронном виде CD);
- книга для учителя (в электронном виде CD);
- экранные видео лекции, видео ролики;

- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;

- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии.

Дидактическое обеспечение:

Дидактическое обеспечение программы представлено конспектами занятий и презентациями к ним.

Педагогические принципы, на которых построено обучение:

- систематичность

Принцип систематичности реализуется через структуру программы, а также в логике построения каждого конкретного занятия. В программе подбор тем обеспечивает целостную систему знаний в области начальной робототехники, включающую в себя знания из областей основ механики, физики и программирования. Последовательность же расположения тем программы обуславливается логикой преемственного наращивания количества и качества знаний о принципах построения и программирования управляемых моделей на основе знаний об элементах и базовых конструкциях модели, этапах и способах сборки.

- гуманистическая направленность педагогического процесса

Программа разработана с учетом одного из приоритетных направлений развития в сфере информационных технологий и возрастающей потребности общества в высококвалифицированных специалистах инженерных специальностей, и реализует начальную профориентацию учащихся.

- связь педагогического процесса с жизнью и практикой

Обучение по программе базируется на принципе практического обучения: центральное место отводится разработке управляемых моделей на базе конструктора LEGO и подразумевает сначала обдумывание, а затем создание моделей.

- сознательность и активность учащихся в обучении

Принцип реализуется в программе через целенаправленное активное восприятие знаний в области конструирования и программирования, их самостоятельное осмысление, творческую переработку и применение.

- прочность закрепления знаний, умений и навыков

Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания. Закрепление умений и навыков по конструированию и программированию моделей достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой в ходе анализа конструкции моделей, составления технического паспорта, продумывания возможных модификаций исходных моделей и разработки собственных.

- наглядность обучения

Объяснение техники сборки робототехнических средств проводится на конкретных изделиях и программных продуктах: к каждому из заданий комплекта прилагается анимированная презентация с участием фигурок героев, чтобы проиллюстрировать занятие, заинтересовать учеников, побудить их к обсуждению темы занятия.

- принцип проблемности обучения

В ходе обучения перед учащимися ставятся задачи различной степени сложности, результатом решения которых является работающий механизм-управляемая модель, что способствует развитию у учащихся таких качеств как индивидуальность, инициативность, критичность, самостоятельность, а также ведет к повышению уровня интеллектуальной, мотивационной и других сфер.

- принцип воспитания личности

В процессе обучения, учащиеся не только приобретают знания и нарабатывают навыки, но и развивают свои способности, умственные и моральные качества, такие как, умение работать в команде, умение подчинять личные интересы общей цели, настойчивость в достижении поставленной цели, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, внимательность, аккуратность и др.

- принцип индивидуального подхода в обучении

Принцип индивидуального подхода реализуется в возможности каждого учащегося работать в своем режиме за счет большой вариативности исходных заданий и уровня их сложности, при подборе которых педагог исходит из индивидуальных особенностей детей.

Модель образовательного процесса.

Методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный метод обучения:

Учащиеся получают знания в ходе беседы, объяснения, дискуссии, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в "готовом" виде.

Репродуктивный метод обучения:

Деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях.

Метод проблемного изложения в обучении:

Прежде чем излагать материал, перед учащимися необходимо поставить проблему, сформулировать познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показать способ решения поставленной задачи. Учащиеся становятся свидетелями и соучастниками научного поиска.

Частично-поисковый, или эвристический метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов.

Исследовательский метод обучения:

обучаемые самостоятельно изучают основные характеристики простых механизмов и датчиков, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи, ведут наблюдения и измерения и выполняют другие

действия поискового характера. Инициатива, самостоятельность, творческий поиск проявляются в исследовательской деятельности наиболее полно.

2.2 Форма аттестации, контроля и оценочные материалы

Контроль осуществляется в форме:

- Творческих проектов
- Самостоятельной разработки работ
- Беседа
- Ролевая игра
- Познавательная игра
- Задание по образцу (с использованием инструкции)
- Творческое моделирование (создание модели-рисунка)
- Викторина
- Проект.
- В качестве домашнего задания предлагаются задания для учащихся по сбору и изучению информации по выбранной теме;
- Диагностика, проводимая по окончании каждого занятия, усвоенных детьми умений и навыков, правильности выполнения учебного задания (справился или не справился).

Критериями выполнения программы служат: знания, умения и навыки детей.

3. Список литературы

1. Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Закон Свердловской обл. «О защите прав ребёнка».
3. Закон Свердловской обл. «Об образовании в РФ»
4. Примерные программы внеурочной деятельности. Начальное и основное образование. Под редакцией В.А. Горского. М: Просвещение, 2013 г.-111 с.
5. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
6. Методические рекомендации для преподавателя «Образовательный робототехнический модуль» К.В. Ермишин, И.И. Мацаль. М.: Издательство «Экзамен», 2014 г. - 96с.
5. Аленина Т.И., Енина Л.В., Колотова И.О., Сичинская Н.М., Смирнова Ю.В., Шаульская Е.Л. под рук. В.Н. Халамова Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный <http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/posobiya>
6. Зайцева Н.Н., Зубова Т.А., Копытова О.Г., Подкорытова С.Ю., под рук. В.Н. Халамова Образовательная робототехника в начальной школе: учебно-методическое пособие [Электронное пособие]. – Режим доступа: свободный <http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/posobiya>
7. Методическое пособие. Сборник образовательных программ дополнительного образования детей по направлению «Образовательная робототехника», Челябинск, 2011
8. Живой журнал LiveJournal - справочно-навигационный сервис. Статья ««Школа» Лего-роботов» // Автор: Александр Попов. [Электронный ресурс] — Режим доступа: свободный. <http://russos.livejournal.com/817254.html>, — Загл. с экрана
9. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>. — Загл. с экрана
10. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
11. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский,
12. Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, Л.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
13. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational .

14. Государство заинтересовано в развитии робототехники [Электронный ресурс] – <http://www.iksmedia.ru/news/5079059-Gosudarstvo-zainteresovano-v-razvit.html>
15. ПервоРобот LEGO® WeDo™ Книга для учителя [Электронный ресурс]

Для детей и родителей

1. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2010. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е. Зайцев, А.С. Матвеев, А.Л. Фрадков, В.В. Шиегин. Под ред. А.Л. Фрадкова, М.С. Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
3. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2012.