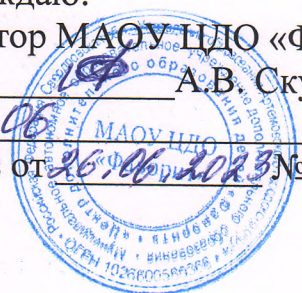


Управление образования Артемовского городского округа
Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного
образования «Центр дополнительного образование детей «Фаворит»

Принята на заседании
методического совета
от «26» 06 2023 г
Протокол № 4

Утверждаю:
Директор МАОУ ЦДО «Фаворит»
А.В. Скутин

«26» 06 2023 г.
Приказ от 26.06.2023 № 58



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Начальная робототехника»

Возраст обучающихся: 6 – 10 лет

Срок реализации: 4 года (объем 288 часов)

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

Артемовский
2023 г.

Содержание

1. Основные характеристики.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы	10
1.3 Содержание Программы.....	11
1.3.1 Учебно-тематический план первого года обучения	11
Содержание учебного (тематического) плана.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.3.2 Учебно-тематический план второго года обучения	15
Содержание учебного (тематического) плана.....	13
1.3.3 Учебно-тематический план третьего года обучения.....	15
Содержание учебно-тематического плана.....	16
1.3.4 Учебно-тематический план четвертого года обучения.....	19
Теория: Программирование. Презентация.	22
Практика: Конструирование модели по замыслу.	22
1.4. Планируемые результаты.....	24
2. Организационно-педагогические условия.....	31
3. Список литературы	36

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 со следующими нормативно-правовыми документами:

1) Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г. №273-ФЗ;

2) Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей (утверждён президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30.11.2016 г. № 11));

3) Национальный проект «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 № 16);

4) Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 07.07.2022 г. № 629 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

5) Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648 – 20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

6) Указ Губернатора Свердловской области от 06.10.2014 г. № 453-УГ «О комплексной программе «Уральская инженерная школа»;

7) Государственная программа Свердловской области "Развитие системы образования в Свердловской области до 2024 года. утв. Постановлением Правительства Свердловской области от 29 декабря 2016 года N 919-ПП (с изменениями на 20.12.2018 г.);

8) Постановление Правительства Свердловской области от 01.08.2019 г. №461 – П «О региональном модельном центре дополнительного образования детей Свердловской области»;

9) Постановление Правительства Свердловской области от 06.08.2019 г. №503 - П «О системе персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Свердловской области»;

10) Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2028 г. № 162 – Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

11) Региональный проект «Успех каждого ребенка» утв. протоколом заседания регионального комитета от 14.12.2018 № 2018-2 (в ред. от 27.03.2019 № 2019-1)

- 12) Региональный проект «Цифровая образовательная среда»;
- 13) Региональный проект «Учитель будущего»;
- 14) Муниципальная программа «Развитие системы образования Артемовского городского округа на период 2019 – 2024 годов утв. Постановлением Администрации АГО от 31.10.2018 №1185-ПА;
- 15) Устав МАОУ ЦДО «Фаворит»;
- 16) Положение МАОУ ЦДО «Фаворит» «Требования к дополнительным общеразвивающим программам и порядок их утверждения».

Адресат Программы – дети в возрасте от 6 до 10 лет.

Возрастные особенности:

В 6-10 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 14 человек.

Режим занятий:

Продолжительность одного академического часа - 45 минут.

Перерыв между занятиями - 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 2 часа.

Объем: Общий объем программы составляет 288 часа.

Срок освоения – 4 года.

1 год обучения: 72 часа в год.

2 год обучения: 72 часа в год.

3 год обучения: 72 часа в год.

4 год обучения: 72 часа в год.

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).

Перечень форм подведения итогов реализации общеразвивающей 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 общеразвивающей Программы

1.3.1 Учебный план

№ п/п	Название раздела	Количество часов (теория/практика)				Формы аттестации / контроля
		1-й год обучения	2-й год обучения	3-й год обучения	4-й год обучения	
1	Я конструирую	32 (12/20)	28 (10/18)	20 (4/16)	34 (18/16)	практическая работа
2	Я программирую	14 (6/8)	14 (6/8)	4 (2/2)	8 (2/6)	практическая работа
3	Я создаю	26 (8/18)	30 (4/26)	48 (13/35)	30 (8/22)	выставка, защита проекта
Всего по программе: 288 часов						

1.3.1 Учебно-тематический план первого года обучения

№ занятия	Тема занятия	Общее кол-во часов	в том числе		форма контроля/ аттестации
			теория	практика	
I РАЗДЕЛ. «Я КОНСТРУИрую»					
1	Вводное занятие, техника безопасности.	2	2		
1.1	Моделирование и конструирование с применением набора Lego Wedo	16	6	10	Практическая работа
1.1.1	Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России.	2	2		
1.1.2	Способы крепления деталей. Высокая башня	2	0	2	Практическая работа

1.1.3	Графическая грамота, назначение шаблона.	3	1	2	Практическая работа
1.1.4	Механическая передача. Механический манипулятор	4	1	4	Практическая работа
1.1.5	Передаточное отношение. Редуктор	5	2	2	Практическая работа
1.2	Моделирование и конструирование с применением набора Lego «Технология и физика»	14	4	10	Занятие состязание
1.2.1	История колеса	2	2	0	Практическая работа
1.2.2	Бот с автономным управлением	2	0	2	Практическая работа
1.2.3	Шагающий робот	3	1	2	Практическая работа
1.2.4	Робот-исследователь	3	1	2	Практическая работа
1.2.5	Робот-помощник	4	0	4	Практическая работа
II РАЗДЕЛ. «Я ПРОГРАММИРУЮ»					
2.1	Scratch-программирование	8	4	4	Практическая работа
2.1.1	Знакомство со Scratch. Звук. Фоны и спрайты. Движения спрайта	2	1	1	Практическая работа
2.1.2	Цикл. Понятие цикла. Цикл и ожидание	2	1	1	Практическая работа
2.1.3	Условия и сенсоры. Ожидание и цикл с условием	2	1	1	Практическая работа
2.1.4	Разработка собственного проекта	2	1	1	Практическая работа
2.2	Программирование в среде Lego Wedo. Блоки работы с экраном, звуками	6	2	4	Практическая работа
2.2.1	Блоки вывода на экран	2	1	1	Практическая работа
2.2.2	Добавить к экрану. Вычесть из экрана	2	1	1	Практическая работа
2.2.3	Составление программ	2		2	Практическая работа
III РАЗДЕЛ. «Я СОЗДАЮ»					
3	Проектная деятельность на	16	8	8	Защита проекта

	свободную тему				
3.1	Что такое проект	2	2		
3.2	Виды проектов.	2	2		
3.3	Работа над проектом	8	2	6	Наблюдение
3.4	Оформление проектов	2		2	Наблюдение
3.5	Защита проектов.	2	2		Наблюдение
4	Подготовка к соревнованиям	6		6	
5	Итоговое занятие. Конкурс конструкторских идей.	4		4	
	ВСЕГО:	72	20	52	

Содержание учебного (тематического) плана второго года обучения

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

Теория: История колеса.

Практика: Тележки. Двухмоторная тележка. Бот с автономным управлением. Шагающий робот. Робот-исследователь. Робот-помощник. Самостоятельная творческая работа.

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. Выбор робота. Поиск информации в интернете. Конструирование роботов повышенной сложности с датчиками расстояния, наклона. 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.

1.3.2 Учебно-тематический план второго года обучения

№ занятия	Тема занятия	Общее кол-во часов	в том числе		форма контроля/ аттестации
			теория	практика	
I РАЗДЕЛ. «Я КОНСТРУИРУЮ»					
1	Вводное занятие, техника безопасности.	2	2		
1.1	Моделирование и конструирование	10	4	6	Практическая работа
1.1.1	Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении.	3	2	1	Практическая работа
1.1.2	Механическая передача.	4	1	3	Практическая работа
1.1.3	Передаточное отношение. подъемный кран.	3	1	2	Практическая работа
1.2	Сборка по готовым схемам:	10	2	8	Практическая работа
1.2.1	Кролик	2	1	1	Практическая работа
1.2.2	Бабочка	2	0		Практическая работа
1.2.3	Счастливый бычок	2	0	2	Практическая работа
1.2.4	Цветок венерина мухоловка	2	0	2	Практическая работа
1.2.5	Истребитель	2	1	1	Практическая работа
1.3	Конструирование роботов повышенной сложности с датчиками расстояния, наклона	6	2	4	Практическая работа
1.3.1	Обучение сборке модели по видео	2	2		Практическая работа
1.3.2	Конструирование роботов на свободную тему	4		4	Практическая работа

II РАЗДЕЛ. «Я ПРОГРАММИРУЮ»					
2.1	Контроллер. Разъяснение всей палитры программирования, содержащей все блоки для программирования	8	4	4	Практическая работа
2.1.1	Контроллер. Разъяснение всей палитры программирования, содержащей все блоки для программирования.	2	1	1	Практическая работа
2.1.2	Линейная и циклическая программа.	2	1	1	Практическая работа
2.1.3	Знакомство с датчиками. Условие, условный переход	2	2		Практическая работа
2.1.4	Составление программы	2		2	Практическая работа
2.2	Алгоритмы управления	6	2	4	Практическая работа
2.2.1	Движение с одним датчиком расстояния	3	1	2	Практическая работа
2.2.2	Движение с одним датчиком расстояния	3	1	2	Практическая работа
III РАЗДЕЛ. «Я СОЗДАЮ»					
3.1	Проектная деятельность на свободную тему	16	4	12	Защита проекта
3.1.1	Творческий проект	2	2		Наблюдение
3.1.2	Идея	1	1		
3.1.3	Работа над проектом			12	Наблюдение
3.1.4	Защита проекта	1	1		Наблюдение
3.2	Творческая работа «Ралли».	4	0	4	Наблюдение
12	Подготовка к соревнованиям	6		6	
13	Итоговое занятие. Конкурс конструкторских идей.	4		4	
	ВСЕГО:	72	20	52	

Содержание учебно-тематического плана второго года обучения

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 робота.

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, зацикливание 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.

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.

1.3.3 Учебно-тематический план третьего года обучения

№ занятия	Тема занятия	Общее кол-во часов	в том числе		форма контроля/ аттестации
			теория	практика	
I РАЗДЕЛ. «Я КОНСТРУИРУЮ»					
1.1	Вводное занятие	2	2	0	
1.2	Обзор набора Lego WeDo 2.0	2	2	0	
1.3	Сборка конструкции «Обезьяна»	2	0	2	Практическая работа
1.4	Сборка конструкции «Олень с упряжкой»	2	0	2	Практическая работа
1.5	Сборка конструкции «Крокодил»	2	0	2	Практическая работа
1.6	Сборка конструкции «Павлин»	2	0	2	Практическая работа
1.7	Сборка конструкции «Кузнечик-1.0»	2	0	2	Практическая работа
1.8	Сборка конструкции «Кузнечик-2.0»	2	0	2	Практическая работа
1.9	Соревнование	2	0	2	Практическая работа
1.10	Конструирование по замыслу	2	0	2	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
4.1	Измерения, расчеты, программирование модели	2	2	0	
4.2	Решение задач	3	3	0	
4.3	Сборка конструкции «Валли»	2	0	2	Практическая работа
4.4	Сборка конструкции «Болгарка»	2	0	2	Практическая работа
4.5	Сборка конструкции «Дрель»;	2	0	2	Практическая работа
4.6	Сборка конструкции «Пилорама»	2	0	2	Практическая работа
4.7	Сборка конструкции «Автобот»	2	0	2	Практическая работа

4.8	Сборка конструкции «Робот-наблюдатель»	2	0	2	Практическая работа
4.9	Сборка конструкции «Миниробот»	2	0	2	Практическая работа
4.10	Конструирование по замыслу. Программирование	2	0	2	Практическая работа
5	Работа над проектом «Транспорт»	21	5	16	Практическая работа
5.1	Измерения, расчеты, программирование модели	2	2	0	Практическая работа
5.2	Решение задач	3	3	0	Практическая работа
5.3	Сборка конструкции «Робот-трактор»,	4		4	Практическая работа
5.4	Сборка конструкции «Грузовик»,	4		4	Практическая работа
5.5	Сборка конструкции «Вертолет»,	4		4	Практическая работа
5.6	Сборка конструкции «Гончая машина»,	2		2	Практическая работа
5.7	Конструирование по замыслу. Программирование	2		2	Практическая работа
6	Работа над проектом «Мир живой природы»	4	2	16	Практическая работа
6.1	Измерения, расчеты, программирование модели	2	2	0	Практическая работа
6.2	Сборка моделей	2	0	2	Практическая работа
7	Итоговая работа	2	1	1	
	ВСЕГО:	72	19	53	

Содержание учебного (тематического) плана третьего года обучения

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 «Миниробот»; «Датчик перемещения «Миниробот», «Датчик наклона «Миниробот». Конструирование модели по схеме. Практическая работа. Конструирование по замыслу. Программирование.

Раздел 5. Работа над проектом «Транспорт»

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

Практика: 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.

Раздел 7. Итоговая работа

Теория: Программирование. Презентация.

Практика: Конструирование модели по замыслу.

1.3.4 Учебно-тематический план четвертого года обучения

№ занятия	Тема занятия	Общее кол-во часов	в том числе		форма контроля/ аттестации
			теория	практика	
I РАЗДЕЛ. «Я КОНСТРУИРУЮ»					
1.1	Вводное занятие	2	2	0	
1.2	Обзор набора возобновляемых источников энергии lego education	4	4	0	
1.3	Основные виды и принципы использования альтернативных источников энергии.	4	2	2	
1.4	Ветроэнергетика	8	4	4	
1.5	Солнечная энергия	8	4	4	
1.6	Механическая свободная энергия. Маховики	8	2	6	
II РАЗДЕЛ. «Я ПРОГРАММИРУЮ»					
2	Программное обеспечение Lego WeDo 2.0	8	2	6	Практическая работа
III РАЗДЕЛ. «Я СОЗДАЮ»					
3	Создание и разработка авторских работ и проектов по теме: Зеленая энергетика.	10	5	5	Защита проекта
4	Проект «Динопарк»	10		10	Выставка
5	Подготовка к участию в	8	2	6	

	соревнованиях				
6	Итоговая работа	2	1	1	
	ВСЕГО:	72	19	53	

Содержание учебного (тематического) плана четвертого года обучения

Тема 1.1 Вводное занятие

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

Тема 1.2 Обзор набора возобновляемых источников энергии lego education

Теория: Знакомство с компонентами конструктора возобновляемых источников энергии lego education

Практика: Сборка модели по схеме.

Тема 1.3 Основные виды и принципы использования альтернативных источников энергии.

Теория: Предпосылки и история возникновения понятий об альтернативных источниках энергии.

Практика: Рассмотрение основных видов АИЭ.

Тема 1.4 Ветроэнергетика

Теория: Ветрогенераторы в быту и на производстве. Схемы ВГ. Построение простых ВГ.

Практика:

Сборка модели электростанция.

Тема 1.5 Солнечная энергия

Теория: Солнце – реактор вселенской энергии. Солнечные батареи. Схемы построения СБ.

Практика: Разработка города «Солнечная долина».

Тема 1.6 Механическая свободная энергия. Маховики

Теория: Свободная энергия маховиков. Транспорт. Производство.

Практика: Сборка моделей транспорта.

Тема 2. Программное обеспечение Lego WeDo 2.0

Теория: Среда программирования (блоки, палитра, пиктограммы, связь блоков программы с конструктором).

Практика: Создание линейных и циклических программ.

Тема 3. Создание и разработка авторских работ и проектов по теме: Зеленая энергетика.

Теория: Обсуждение тем авторских работ и проектов учащихся в области АИЭ.

Практика: Разработка и защита проектов.

Тема 4. Проект «Динопарк»

Практика: Сборка динозавров, оформление парка, защита проекта.

Тема 5. Подготовка к участию в соревнованиях

Теория: Изучение регламента соревнований.

Практика: Разработка моделей, отладка роботов.

Тема 6. Итоговая работа.

Презентация проектов.

1.4. Планируемые результаты

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:

- 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.

В результате второго года обучения, у учащихся 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 третьего 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.

По освоению четвертого года обучения, обучающиеся будут:

знать:

- правила и меры безопасности при работе с электрооборудованием.
- начальные основы электро-радиотехники, энергетики, механики.
- начальные познания в области физики, химии, биологии, медицины.
- начальные понятия в области экологии, энергосбережения и ресурсосбережения.

уметь:

- читать простейшие электросхемы.
- работать на ПК в стандартной ОС.

- создавать простейшие механические приспособления.
- проводить простые химические и биологические опыты и наблюдения.

- проводить расчёты в области энергосбережения.

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

2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество во учебных недель	Количество о учебных дней	Количество во учебных часов в год	Режим занятия
все	01.09.2023	31.05.2024	36	36	72	1 занятие по 2 часа в неделю
Каникулы: 30.10.23 по 05.11.23						

2.2 Условия реализации

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.;

конструктор Технология и физика – 6 шт.

конструктор возобновляемых источников энергии lego education – 6 шт.

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

Программное обеспечение LEGO Education WeDo v.2.0, комплект занятий,

мультимедийное оборудование – 1 шт.

компьютер в сборе – 1 шт.

Кадровое обеспечение:

Реализацию программы обеспечивает педагог дополнительного образования, обладающий профессиональными знаниями компетенциями в организации и ведении образовательной деятельности.

Уровень образования педагога: среднее-профессиональное образование, высшее образование-бакалавриат, высшее образование-специалитет или магистратура.

Уровень соответствия квалификации: образование педагога соответствует профилю программы.

Профессиональная категория: без требований к категории.

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.

2.3 Форма аттестации, контроля и оценочные материалы

Для оценки результативности учебных занятий применяется входной, текущий и итоговый контроль.

- Входного контроль - диагностика имеющихся знаний и умений обучающихся.

Формы оценки: диагностический тест, собеседование с обучающимися.

- Промежуточный контроль применяется для оценки качества усвоения материала.

Формы оценки: текущие тестовые задания, задание по образцу (с использованием инструкции), устный и письменный опрос.

В практической деятельности результативность оценивается качественным выполнением исследовательских и творческих проектов по ландшафтному дизайну (макеты, схемы, разработка и защита проектов по проектированию и программированию).

- Итоговый контроль – публичная защита проекта, так же будут учитываться участие обучающихся в течение учебного года в соревнованиях, выставках, конкурсах, конференциях.

Критерии уровня освоения программы:

Высокий уровень - тема проекта раскрыта, исчерпывающе, автор продемонстрировал глубокие знания, выходящие за рамки программы; цель определена, ясно описана, дан подробный план её достижения; работа

отличается чётким и грамотным оформлением в точном соответствии с установленными правилами; работа отличается творческим подходом, собственным оригинальным отношением автора к идее проекта.

Средний уровень - тема проекта раскрыта фрагментарно; цель определена, дан краткий план её достижения; предприняты попытки оформить работу в соответствии с установленными правилами, придать её соответствующую структуру; работа самостоятельная, демонстрирующая серьёзную заинтересованность автора, предпринята попытка представить личный взгляд на тему проекта, применены элементы творчества.

Низкий уровень - тема проекта не раскрыта; цель не сформирована; работа шаблонная, показывающая формальное отношение автора; в письменной части работы отсутствуют установленные правилами порядок и чёткая структура, допущены серьёзные ошибки в оформлении.

3. Список литературы

1. Алисейко, Н. Н. Использование ЛЕГО-конструктора в учебной деятельности младших школьников / Н. Н. Алисейко // Образование в современной школе. – 2013. – № 6.
2. Баранова, В. И. Система работы по развитию творческих способностей обучающихся средствами цифрового прототипирования и робототехники / В. И. Баранова // Методист. – 2016. – № 4.
3. Ваграменко, Я. А. Применение программируемых устройств с робототехническими функциями в учебном процессе / Я. А. Ваграменко, О. А. Шестопалова, Г. Ю. Яламов // Педагогическая информатика. – 2015. – № 2
4. Вараксина, Е. И. Развитие физического мышления учащихся при изучении элементов робототехники : учебное исследование инфракрасного датчика расстояния / Е. И. Вараксина, К. А. Касаткин, В. В. Майер // Физика в школе. – 2015. – № 8.
5. Власова, О. С. Междисциплинарный подход к обучению младших школьников / О. С. Власова // Начальная школа. – 2016. – № 8.
6. Горнов, О. А. Развитие обучающихся при изучении робототехники / О. А. Горнов // Школа и производство. – 2015. – № 8.
7. Злаказов, А. С. Уроки Лего-конструирования в школе : методическое пособие / А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120 с.
8. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику : практикум для 5–6 классов / Д. Г. Копосов. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.
9. Литвин, А. В. Педагогические и дидактические возможности образовательной робототехники / А. В. Литвин // Психология и школа. – 2012. – № 5.
10. Лукьянова, Н. В. Развитие технических способностей учащихся посредством образовательной робототехники / Н. В. Лукьянова // Информатика в школе. – 2015. – № 2.
11. Лукьянович, А. К. Использование конструкторов LEGO WeDo на уроках окружающего мира / А. К. Лукьянович // Начальная школа плюс ДО и ПОСЛЕ. – 2012. – № 7.
12. Щербина, Е. И. LEGO-технологии на уроках и во внеурочной деятельности в начальной школе / Е. И. Щербина // Мастер-класс (прил. к журн. "Методист"). – 2015. – № 9.

Для детей и родителей

1. Айзек Азимов Я, робот/ Айзек Азимов // Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2012.

2. Мишина, Ю. А. Использование роботов на уроках математики / Ю. А. Мишина // Справочник заместителя директора школы. – 2015. – № 12. – С. 76–80.
3. Филиппов С.А. 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.
4. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».