

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и молодежной политики
Свердловской области Управление образования
Ирбитского муниципального образования
МОУ "ДубскаяСОШ"

Принята на заседании _____
Педагогического совета
Протокол № 8
от «30» августа 2023 г. |

Утверждаю:
Директор МОУ «Дубская СОШ»
Попов И.В.
Приказ от «30» августа 2023 г.
№ 118

«Дубская СО

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Робототехника»

Возраст обучающихся:

6,5-18 лет

Срок реализации 2 год

Раздел №1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1 Пояснительная записка

Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях робототехники.

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей учащиеся получают дополнительные знания в области физики, механики, информатики. Используя наборы LEGO WeDo 2.0, дети могут не только создавать различные конструкции, но и создавать для них простейшие программы, составлять алгоритмы в специальных компьютерных программах.

Обучающиеся научатся формулировать проблему и выбирать оптимальный вариант решения этой проблемы, проводить анализ, синтез и обобщение при решении поставленных задач, пользоваться инструкциями и чертежами, у них будут формироваться навыки алгоритмического мышления, умение излагать мысли в четкой логической последовательности. Занятия с конструктором LEGO WeDo 2.0 способствуют развитию творческой и познавательной активности, мелкой моторики, самостоятельности в принятии решений в различных ситуациях, интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям и формированию умения и навыков конструирования.

Кроме этого, конструктор LEGO WeDo 2.0 помогает развитию коммуникативных навыков и творческих способностей обучающихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

В процессе изучения каждой темы проводится самостоятельная работа по созданию и реализации детьми задуманных проектов с использованием наборов LEGO WeDo 2.0. Проводится демонстрация и обсуждение созданных проектов в группе. В конце года обучающиеся выполняют самостоятельную работу по созданию собственных механизмов роботов и программирование их поведения, лучшие идеи роботов оформляются в проекты, проводится их защита.

Курс рассчитан на обучающихся 6,5 - 11 лет. Продолжительность обучения 2 год. Общий объём материала рассчитан на 306 часов. Недельная нагрузка на обучающегося — 4 часа.

Актуальность

Среди молодежи популярность инженерных профессий падает с каждым годом. В настоящее время нашей стране не хватает квалифицированных технических кадров – инженеров, конструкторов, технологов машиностроения. Если с раннего детства правильно стимулировать стремление ребёнка к познанию, когда он вырастет, это перейдёт в умение учиться и воспринимать новое с детским энтузиазмом. У таких детей потребность к творчеству будет постоянной, они будут испытывать радость от достижения поставленной

цели, желание побеждать.

Режим занятий: занятия в группах проводятся из расчета 1-4 классы 4 часа в неделю, 5-11 5 часов в неделю по 45 минут.

1.2 Цели и задачи программы

Цели

Развитие технического творчества и формирование научно – технической ориентации у детей младшего школьного возраста средствами конструктора лего и робототехники с использованием робота LEGO WeDo 2.0.

Знакомство с основами программирования на LEGO WeDo 2.0, созданием своих проектов, решением алгоритмических задач.

Развитие личности каждого ребёнка

Задачи

Обучающие:

1. Расширять представления детей об окружающей действительности, познакомить с профессиями: программист, инженер, конструктор.
2. Ознакомить с основными принципами механики.
3. Обучить основам программирования в компьютерной среде моделирования LEGO WeDo 2.0.
4. Организовывать коллективные формы работы, чтобы содействовать развитию навыков коллективной работы.

Развивающие:

1. Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию.
2. Развивать творческие способности.
3. Развивать образное и техническое мышление детей.
4. Развивать мелкую моторику рук.
5. Развитие речи детей.
6. Развивать умения работать по предложенным наглядным и словесным инструкциям, рисункам, схемам.
7. Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
8. Развитие исследовательской активности, а также умений наблюдать и экспериментировать.

Воспитательные:

1. Воспитание самостоятельности при выполнении заданий.
2. Содействовать воспитанию организационно-волевых качеств личности (терпение, воля,

самоконтроль).

1.3 Планируемые результаты

По окончании программы «Основы робототехники» у учащихся ожидается достижение следующих результатов: предметные: • первоначальные знания о конструкциях робототехнических устройств; • приемы сборки робототехнических устройств Lego Mindstorms EV3; • знание правил безопасной работы; • понимание основных компонентов конструкторов Lego Mindstorms EV3; • владение основными приемами конструирования роботов Lego Mindstorms EV3; • умение программировать Lego Mindstorms EV3 в мини среде Brick Program; • умение организовывать рабочее место; • выполнение правил работы с конструктором; метапредметные: • умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений; • развитие мелкой моторики и внимательность, началось формирование умения аккуратность и изобретательность; • интерес к конструкторско-технологической деятельности; • навыки работы в команде; • навыки работы по инструкции, образцу и простейшим алгоритмам; • навыки планирования и самостоятельного выполнения практических заданий; личностные: • стремление к получению качественного результата; • ответственное и творческое отношение к выполняемой работе; • осознание значения сотрудничества с другими учащимися для достижения поставленных целей.

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Учебный план

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа включает в себя 2 курса:

- «ЭлекТроник»;
- «ТехноРоб».

п/п	Наименование курса	Количество часов	«ЭлекТроник»	«РобоТех»	Итого часов	Формы аттестации
	Название детского творческого объединения (руководитель)					
	1 –й год обучения	Всего	136	170	306	Выставка творческих работ Проектная работа
		Теория	46	47		
		Практика	90	123		
	2 –й год обучения	Всего	136	170	306	Выставка творческих работ Проектная работа
		Теория	35	41		
		Практика	101	129		

2.1. Календарный учебный график.

Начало учебного года – 1 сентября

Окончание учебного года – 26 мая.

Продолжительность учебного года: 34 недель.

Нерабочие праздничные и выходные дни:

- 4 ноября – День народного единства;
- 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 8 января – Новогодние каникулы;
- 7 января – Рождество Христово;
- 23 февраля – День защитника Отечества;
- 8 марта – Международный женский день;
- 29 апреля - выходной день, перенос с субботы 27 апреля;
- 30 апреля - выходной день, перенос с субботы 2 ноября;
- 1 мая – Праздник Весны и Труда;
- 9 мая – День Победы;
- 10 мая - выходной день, перенос с субботы 6 января;
- 12 июня – День России.

Сроки проведения промежуточной аттестации: с 15 по 26 мая.

Приложение к дополнительной
общеобразовательной
общеразвивающей программе
«Робототехника»

**Рабочая программа по курсу
«ЭлекТроник»**

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

1-й год обучения

№	Наименование разделов и тем	Теория	Практика	Общее количество часов
I Управление датчиками и мотором. Механика				
1	Введение. Мотор и ось. Блок «Начало»	1	1	2
2	Зубчатые колёса. Блок «Цикл»	1	1	2
3	Зубчатая передача. Вход «Число». Блок «Включить мотор на»	1	2	3
4	Шкивы и ремни. Ременная передача.	1	2	3
5	Творческая работа	-	2	2
6	Датчик наклона. Блок «Датчик наклона». Блок «Ждать»	1	2	3
7	Датчик движения. Блок «Звук»	1	2	3
8	«Коронное зубчатое колесо»	1	2	3
9	Червячная зубчатая передача	1	2	3
10	Промежуточная аттестация	1	1	2
11	Творческая работа	1	1	2
II Программирование LEGO WeDo				
12	Скорость	1	1	2
13	Тяга, колебания	2	4	6
14	Творческие проекты	-	2	2
15	Соревнования роботов. «Самый быстрый» «Самый сильный»	-	2	2
16	Зубчатая рейка. Толчок	1	3	4
17	Захват	1	3	4
18	Ходьба	1	2	3
19	Творческие проекты	-	2	2
20	Соревнования шагающих роботов	-	2	2
21	Катушка	1	1	2
22	Блок «Прибавить к экрану»	1	1	2
23	Блок «Вычесть из экрана»	1	1	2
24	Блок «Начать при получении письма»	1	1	2
25	Прочность конструкции. «Рычаг». «Блок «Начать нажатием клавиши»	1	2	3
26	Забавные механизмы. Танцующие птицы			
27	Составление программ для разных танцев птиц			
III Проекты с пошаговыми инструкциями				
28	Забавные механизмы. Умная вертушка	1	2	3
29	Изменение скорости вращения волчка. Составление программ.	1	2	3
30	Забавные механизмы. Обезьяна-барабанщица	1	1	2
31	Изучение ритмов игры на барабане обезьяны-барабанщицы.	1	2	3
32	Звери. Голодный аллигатор.	1	2	3
33	Изучение повадок аллигатора. Программирование его поведения.	1	2	3
34	Звери. Рычащий лев.	1	2	3
35	Создание декораций для льва. Составление программ для кормления льва.	1	2	3

36	Звери. Порхающая птица	1	2	3
37	Изучение разновидностей птиц.	1	2	3
38	Футбольный нападающий	1	3	4
39	Игра в футбол с механическим нападающим	1	2	3
40	Вратарь	1	2	3
41	Игра в футбол с механическим вратарём	1	2	3
42	Ликующие болельщики	1	2	3
43	Конкурс ликующих болельщиков	1	2	3
44	Приключения. Спасение падающего самолёта	1	2	3
45	Ролевая игра «Интервью с лётчиком»	1	2	3
46	Спасение от великана	1	2	3
47	Создание сценария спектакля с участием Механического великана	2	2	4
48	Непотопляемый парусник	1	2	3
49	Создание судового журнала, и игра по событиям из журнала	2	2	3
	Итоговая аттестация	1	1	2
	ИТОГО	46	90	136

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Введение

Знакомство с планом работы объединения. Знакомство с конструктором Lego WeDo 2.0 и его деталями (смартхаб, мотор, датчик движения, датчик наклона). Организация рабочего места. Техника безопасности.

Мотор и ось. Блок «Начало»

Теория: Что делает блок «Мотор по часовой стрелке»? Какую функцию выполняет блок «Начало»?

Практика: Практическая работа

Презентация проекта

Зубчатые колёса. Блок цикл.

Теория: Какую функцию выполняют зубчатые колёса? Блок «Цикл»

Практика: Практическая работа

Презентация проекта

Зубчатая передача. Блок «Включить мотор на».

Теория: Знакомство с понижающей и повышающей зубчатыми передачами. Понятия ведущего и ведомого колеса. Промежуточное зубчатое колесо. Какую функцию выполняет блок «Включить мотор на»

Практика: Сборка модели «Автомобиль».

Презентация проекта

Шкивы и ремни. Ременная передача.

Теория: Повышающий и понижающий шкив. Знакомство с ременной передачей. Перекрёстная ременная передача. Снижение и увеличение скорости.

Практика: Сборка и программирование моделей «Вездеход», «Грузовик».

Презентация проекта

Датчик наклона. Блок «Ждать».

Теория: Как работает датчик наклона? Какие блоки программы работают с датчиком наклона?

Практика: Сборка и программирование модели «Научный вездеход Майло»

Презентация проекта

Датчик движения.

Теория: Какую функцию выполняет датчик движения?

Практика: Конструирование и программирование модели «Научный вездеход Майло».

Презентация проекта

Коронное зубчатое колесо

Теория: Знакомство с коронными зубчатыми колёсами. Функции коронных зубчатых колёс.

Практика: Сборка и программирование моделей «Вертолёт», «Вентилятор»

Презентация проекта

Червячная зубчатая передача.

Теория: Знакомство с червячной зубчатой передачей. Функции червячного зубчатого колеса.

Практика: Конструирование и программирование моделей «Погрузчик», «шлагбаум».

Скорость

Теория: Факторы, влияющие на скорость. Как заставить машину ехать быстрее?

Практика: Гоночный автомобиль

Тяга. Колебания.

Теория: Что заставляет объекты двигаться? Уравновешенные и неуравновешенные силы, сила трения. Базовая модель «Колебания»

Практика: Сборка и программирование моделей «Дельфин», «Робот - тягач».

Презентация проекта

Зубчатая рейка. Толчок.

Теория: Знакомство с деталью «Зубчатая рейка», её функции. Базовая модель «Толчок».

Практика: Сборка и программирование моделей «Гусеница», «Богомол»

Презентация проекта

Захват

Теория: Изучение базовой модели «Захват»

Практика: Сборка и программирование моделей «Роботизированная рука», «Змея».

Презентация проекта

Ходьба

Теория: Изучение базовой модели «Ходьба».

Практика: Сборка и программирование моделей «Лягушка» «Горилла»

Презентация проекта.

Катушка

Теория: Изучение базовой модели «Катушка».

Практика: Сборка и программирование моделей «Спасательный вертолёт» «Паук».

Презентация проекта

Блок «Прибавить к экрану»

Теория: Какую функцию выполняет блок «Прибавить к экрану»? Где можно применить программу счёта?

Практика: Составление программ отчёта времени.

Презентация проекта

Блок «Вычесть из экрана»

Теория: Знакомство с блоком «Вычесть из экрана».

Практика: Составление программ прямого и обратного счёта.

Презентация проекта

Блок «Начать при получении письма»

Теория: Для чего нужен блок «Начать при получении письма»?

Практика: Составление программ с использованием блока «Начать при получении письма»

Презентация проекта

Прочность конструкции. «Рычаг». «Блок «Начать нажатием клавиши»

Теория: Как устроены сейсмоустойчивые конструкции? Знакомство с механизмом «Рычаг».

Практика: Сборка и программирование моделей «Землетрясение» «Динозавр»

Презентация проекта

Блок «Начать при получении письма»

Теория: Для чего нужен блок «Начать при получении письма»?

Практика: Составление программ с использованием блока «Начать при получении письма»

Презентация проекта

Прочность конструкции. «Рычаг». «Блок «Начать нажатием клавиши»

Теория: Как устроены сейсмоустойчивые конструкции? Знакомство с механизмом «Рычаг».

Практика: Сборка и программирование моделей «Землетрясение» «Динозавр»

Презентация проекта

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.

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.

Работа над проектом «Мир живой природы»

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

Практика: Сборка конструкций: «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.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

2-й год обучения

№	Наименование разделов и тем	Теория	Практика	Общее количество часов
I Вводное занятие				
1	Правила поведения в компьютерном кабинете. Обзор набора Lego WeDo 2.0 Правила пользования конструктором.	1	1	2
II Блоки программирования. Робот-шпион				
2	Блоки программирования. Робот-шпион.	1	2	3
3	Блоки управления мотором и индикатором смартхаба – зеленая палитра. Блоки работы с экраном, звуками и математикой – красная палитра.	1	3	4
4	Блоки управления программой (запуск, ожидание, цикл) – желтая палитра. Блоки работы с датчиками – оранжевая палитра.	1	4	5
5	Блоки расширения – синяя палитра. Робот-шпион воспроизведение звука при обнаружении движения, цикл, изменение звуков.	1	4	5
III Работа основных механизмов и передач. Научный вездеход Майло.				
6	Базовые механизмы: колебания, езда, рычаг, ходьба, вращение, изгиб, катушка, подъем, захват, толчок, поворот, рулевой механизм, трал, движение, наклон, поворот.	1	4	5
7	Базовые механические передачи. Ременная передача. Зубчатая (цилиндрическая), реечная, червячная и коническая передачи. Роботы-исследователи труднодоступных мест (глубоководные, пустынные, летающие дроны и квадрокоптеры, роботы-альпинисты, роботы-шахтеры). Научный вездеход Майло. Сборка конструкции Майло.	2	5	7
8	Движение вездехода вперед с определенной скоростью на определенное время, изменение скорости и времени движения вездехода.	1	3	4
Сборка и программирование. Перемещение. Ременная передача. Научный вездеход Майло.				
9	Создание и программирование манипулятора детектора объектов с использованием данных датчика движения. Нахождение особого экземпляра растения.	1	3	4
10	Сборка конструкции Майло. Сборка конструкции «Датчик перемещения Майло»	-	4	4
11	Движение вездехода вперед с определенной скоростью на определенное время, обнаружение и остановка возле растения, описание поисковой миссии Майло	1	4	5
Сборка и программирование. Наклон. Научный вездеход Майло.				
12	Создание и программирование манипулятора отправки сообщения с использованием данных	1	5	6

	датчика наклона. Процесс общения Майло с базой (использование индикатора цвета, отправка сообщения с помощью текста) Сборка конструкции Майло.			
13	Сборка конструкции «Датчик наклона Майло».	-	3	3
14	Конструирование манипулятора отправки сообщений с использованием датчика наклона, вниз – индикатор цвета, вверх – отправка текста, введение текста на русском языке	1	5	6
Сборка и программирование. Научный вездеход Майло. Совместная работа.				
15	Создание и программирование устройства для перемещения найденного растения путем соединения двух конструкций «Майло» (растение очень тяжелое, один Майло не может переместить его в одиночку)	1	5	6
16	Сборка конструкции Майло в паре. Сборка конструкции «Совместная работа» в группе (4 человека).	-	4	4
17	Конструирование устройства для связи с другим роботом Майло (1 пара – устройство для соединения двух Майло, 2 пара – устройство для перемещения растения), программирование в паре, запуск программы в паре, в группе – параллельный запуск вперед, поворот и остановка.	1	5	6
IV Тяга. Колебания. Зубчатая передача. Робот-тягач.				
18	Создание и программирование робота для изучения результатов действия уравновешенных и неуравновешенных сил на движение предметов.	2	2	4
19	Робот-тягач. Сила тяги в одном направлении превышает силу тяги в другом направлении.	1	2	3
20	Конструирование робота-тягача, который может тянуть предметы на короткое расстояние, программирование обратного отсчета, перемещения тягача с предметом, добавление груза до полной остановки тягача, установка больших шин и повтор испытания, определение максимально тяжелого предмета, погруженного на тягач.	1	5	6
V Скорость. Езда. Понижающая и повышающая ременная передача. Гоночный болид.				
21	Гоночный болид. Особенности гоночного автомобиля. История создания гоночных автомобилей.	2	-	2
22	Создание и программирование гоночного автомобиля для изучения факторов, влияющих на скорость, способы увеличения скорости.	2	2	4
23	Конструирование гоночного автомобиля, старт с помощью датчика перемещения (двойная стрелка), движение вперед с максимальной скоростью, остановка на финишной черте при использовании датчика на приближение объекта (стрелка к датчику); установка маленьких и больших колес и исследование изменения	2	6	8

	скорости			
VI Подъем. Сортировка для переработки. Грузовик для сортировки мусора.				
24	Мусор. Выбрасываемые отходы. Защита окружающей среды. Сортировка и переработка мусора. Способы сортировки и методы переработки мусора. Устройство сортировки отходов для переработки в зависимости от их формы. Грузовик по сортировке объектов по их размеру и форме с поднимающимся кузовом для сброса небольших годных объектов на станции переработки отходов.	2	-	2
25	конструирование и программирование грузовика с поднимающимся и опускающимся кузовом, сортировка мусора по форме и размеру; изменение конструкции кузова, использование входа датчика расстояния для определения формы объекта, сортировка объектов в кузове	-	8	8
VII Исследования космоса. Езда. Вездеход.				
26	Изучение поверхности других планет. Миссии космических вездеходов. Космический вездеход для выполнения конкретной задачи: экспедиция в кратер и из него, сбор образцов породы, бурение скважины и т.д.	2	-	2
27	Конструирование механизма «езда», программирование механизма на движение с определенной скоростью в определенном направлении с ожиданием на действия датчика расстояния, конструирование вездехода и программирование движения с помощью датчика расстояния с использованием трех иллюстраций без пошаговых инструкций, выполнение миссии.	-	8	8
VIII Исследования космоса. Захват. Роботизированная рука.				
28	Изучение поверхности других планет. Миссии космических вездеходов. Космический вездеход для выполнения конкретной задачи: экспедиция в кратер и из него, сбор образцов породы, бурение скважины и т.д.	2	-	2
29	Конструирование механизма «захват», программирование механизма на движение вверх-вниз с ожиданием, повтор в цикле, конструирование роботизированной руки с использованием трех иллюстраций без пошаговых инструкций, выполнение миссии «захват и сбор грунта»	-	8	8
	Итоговая аттестация	1	1	2
	ИТОГО	35	101	136

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Введение

Вводное занятие. Общие сведения о ЛЕГО. Инструктаж по правилам техники безопасности во время проведения занятий, при обращении с набором ЛЕГО. Знакомство с конструктором.

Блоки программирования. Робот-шпион

Теория: Блоки программирования.

Практика: Блоки управления мотором и индикатором смартхаба – зеленая палитра.

Блоки работы с экраном, звуками и математикой – красная палитра.

Блоки управления программой (запуск, ожидание, цикл) – желтая палитра. Блоки работы с датчиками – оранжевая палитра. Блоки расширения – синяя палитра. Робот-шпион воспроизведение звука при обнаружении движения, цикл, изменение звуков.

Презентация проекта.

Работа основных механизмов и передач. Научный вездеход Майло.

Теория: Базовые механизмы: колебания, езда, рычаг, ходьба, вращение, изгиб, катушка, подъем, захват, толчок, поворот, рулевой механизм, трал, движение, наклон, поворот.

Практика: Базовые механические передачи. Ременная передача. Зубчатая (цилиндрическая), реечная, червячная и коническая передачи. Роботы-исследователи труднодоступных мест (глубоководные, пустынные, летающие дроны и квадрокоптеры, роботы-альпинисты, роботы-шахтеры). Научный вездеход Майло. Сборка конструкции Майло. Движение вездехода вперед с определенной скоростью на определенное время, изменение скорости и времени движения вездехода.

Презентация проекта.

Тяга. Колебания. Зубчатая передача. Робот-тягач.

Теория: создание и программирование робота для изучения результатов действия уравновешенных и неуравновешенных сил на движение предметов. Робот-тягач. Сила тяги в одном направлении превышает силу тяги в другом направлении.

Практика: конструирование робота-тягача, который может тянуть предметы на короткое расстояние, программирование обратного отсчета, перемещения тягача с предметом, добавление груза до полной остановки тягача, установка больших шин и повтор испытания, определение максимально тяжелого предмета, погруженного на тягач.

Презентация проекта.

Скорость. Езда. Понижающая и повышающая ременная передача. Гоночный болид.

Теория: гоночный болид. Особенности гоночного автомобиля. История создания гоночных автомобилей.

Создание и программирование гоночного автомобиля для изучения факторов, влияющих на скорость, способы увеличения скорости.

Практика: конструирование гоночного автомобиля, старт с помощью датчика перемещения (двойная стрелка), движение вперед с максимальной скоростью, остановка

на финишной черте при использовании датчика на приближение объекта (стрелка к датчику); установка маленьких и больших колес и исследование изменения скорости.

Презентация проекта.

Подъем. Сортировка для переработки. Грузовик для сортировки мусора.

Теория: мусор. Выбрасываемые отходы. Защита окружающей среды. Сортировка и переработка мусора. Способы сортировки и методы переработки мусора. Устройство сортировки отходов для переработки в зависимости от их формы. Грузовик по сортировке объектов по их размеру и форме с поднимающимся кузовом для сброса небольших годных объектов на станции переработки отходов.

Практика: конструирование и программирование грузовика с поднимающимся и опускающимся кузовом, сортировка мусора по форме и размеру; изменение конструкции кузова, использование входа датчика расстояния для определения формы объекта, сортировка объектов в кузове.

Презентация проекта.

Исследования космоса. Езда. Вездеход.

Теория: изучение поверхности других планет. Миссии космических вездеходов. Космический вездеход для выполнения конкретной задачи: экспедиция в кратер и из него, сбор образцов породы, бурение скважины и т.д.

Практика: конструирование механизма «езда», программирование механизма на движение с определенной скоростью в определенном направлении с ожиданием на действия датчика расстояния, конструирование вездехода и программирование движения с помощью датчика расстояния с использованием трех иллюстраций без пошаговых инструкций, выполнение миссии.

Презентация проекта.

Исследования космоса. Захват. Роботизированная рука.

Теория: изучение поверхности других планет. Миссии космических вездеходов. Космический вездеход для выполнения конкретной задачи: экспедиция в кратер и из него, сбор образцов породы, бурение скважины и т.д.

Практика: конструирование механизма «захват», программирование механизма на движение вверх-вниз с ожиданием, повтор в цикле, конструирование роботизированной руки с использованием трех иллюстраций без пошаговых инструкций, выполнение миссии «захват и сбор грунта».

Презентация проекта.

Приложение к дополнительной
общеобразовательной
общеразвивающей программе
«Робототехника»

**Рабочая программа по курсу
«Роботех»**

3.1. Учебно-тематический план

(1-й год обучения)

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	Вводное занятие. Правила поведения и ТБ в кабинете «LEGO - роботы» и при работе с конструкторами «LEGO».	3	3	-
Конструирование (71 ч.)				
I.	1.1.Правила работы с конструктором LEGO Mindstorms NXT 2.0. Основные детали. Спецификация. Кнопки управления.	6	1	5
	1.2. Сборка роботов по готовым схемам, чертежам. Сервомоторы. Назначение портов .	41	13	28
	1.3. Знакомство с датчиками.	17	5	12
	1.4. Роботы собственной конструкции. Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей).	7	2	5
Программирование (65 ч.)				
II.	2.1. Знакомство со средой программирования. Окно инструментов. Команды. Работа с пиктограммами, соединение команд.	7	2	5
	2.2. Составление линейных программ, передача и запуск программы.	21	6	15
	2.3. Составление программы с использованием параметров, программы с циклом. Условие, условный переход. Датчики и их параметры.	37	10	27
Проектная деятельность в группах (31)				
III.	3.1. Мини-проекты.	8	2	6
	3.2. Презентация роботов.	20	3	17
	3.3. Участие в конкурсах, соревнованиях, фестивалях, выставках.			
IV.	Итоговое занятие.	3	1	2
ИТОГО:		170	47	123

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Введение в курс (3 часа)

Предмет и содержание курса.

Значение робототехники для современного общества. Исторические сведения. Обсуждение тематики занятий.

Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств.

Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами, питающимися от сети переменного тока: компьютер, принтер, зарядное устройство для аккумуляторов

Правила поведения и ТБ, ПБ в кабинете и при работе с конструкторами, режим работы ДТО.

Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.

Тема 2. Конструирование (71 часов)

1.1. Правила работы с конструктором LEGO Mindstorms NXT 2.0.

Основные детали конструктора LEGO Mindstorms NXT 2.0. Спецификация деталей конструктора. Общая структура и основные узлы робота. Способы соединения деталей и узлов робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. Электрические контакты и коммутация. Основы электричества. Понятия напряжения, полярности, электрической цепи.

1.2. Сборка роботов по готовым схемам. Знакомство с NXT 2.0. Кнопки управления. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления программы по шаблону, передачи и запуска программы. Параметры мотора, лампочки. Изучение влияния параметров на работу роботов.

1.3. Датчики, их устройство, назначение. Устройство, принцип работы датчиков. Датчики и их параметры: датчик касания, микрофон, датчик освещенности (цвета), ультразвуковой датчик для определения расстояний.

1.4. Роботы собственной конструкции. Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей).

Тема 3. Программирование (65 часов)

2.1. История создания языка NXT-G. Визуальные языки программирования.

Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с NXT. Общее устройство и основы программирования микроконтроллера NXT 2.0.

2.2. Линейная программа, Передача программы в микроконтроллер NXT 2.0. Запуск программы. Команды визуального языка программирования NXT- G. Изучение окна

инструментов. Изображение команд в программе.

2.3. Работа с пиктограммами, соединение команд.

Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; запусти мотор назад; стоп.

Отработка составления линейной программы по шаблону, передачи и запуска программы.

Составление программы для робота.

Сборка робота с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка робота с использованием лампочки. Составление программы, передача в NXT 2.0, демонстрация. Модель «Выключатель света». Сборка модели. Повторение изученных команд. Разработка и сборка собственных роботов.

2.4. Цикл. Циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, программы с циклом. Использование автоматического управления. Программирование вращения на заданное количество времени, автоматическое освещение, срабатывающее на уменьшение освещенности объекта. Разбиение программы на отдельные задачи. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик освещенности (влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

Тема 3. Проектная деятельность в группах (31 час)

3.1. Выработка и утверждение темы мини – проектов. Конструирование робота, его программирование группой разработчиков. Кинематические (ходовые) испытания. Отладка программы.

3.2. Оформление исследовательских мини - проектов. Презентация роботов. Основные требования к технической документации. Создание технического паспорта на робота (габаритные размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей), описание программы для робота и создание компьютерной презентации. Отбор лучших роботов на выставки технического творчества.

3.3. Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с соревнованиями LEGO роботов.

Выставки. Соревнования. Организациями проведение испытаний изготовленных конструкций и их программ.

Тема 4. Итоговое занятие (3 часа).

**Учебно – тематический план
2 – й год обучения**

№ п/п	Разделы и темы	Количество часов		
		теория	практика	всего
дное занятие. Техника безопасности. Знакомство детей с историей робототехники. (2ч.)				
1.1	Правила поведения и ТБ в кабинете «LEGO – роботы» и при работе с конструкторами «LEGO».	1	1	2
2.Основы конструирования (35 ч.)				
2.1	Знакомство с контроллером. Одномоторная тележка.	1	4	5
2.2	Встроенные программы. Двухмоторная тележка.	1	5	6
2.3	Датчики. Среда программирования.	1	5	6
2.4	Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач.	1	5	6
2.5	Кегельринг. Следование по линии. Путешествие по комнате.	1	5	6
2.6.	Промежуточная аттестация по пройденным темам.	1	5	6
3.Основы управления роботом (36 ч.)				
3.1	Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Защита от «застреваний».	2	6	8
3.2	Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта.	2	6	8
3.3	Анализ показаний разнородных датчиков.	2	6	8
3.4	Синхронное управление двигателями.	2	10	12
4.Удаленное управление (36ч.)				
4.1	Передача числовой информации.	4	10	14
4.2	Кодирование при передаче.	4	10	14
4.3	Управление моторами через bluetooth.	2	6	8
5.Игры роботов (15ч.)				
5.1	«Царь горы».	1	4	5
5.2	Управляемый футбол роботов.	1	4	5
5.3	Футбол с инфракрасным мячом (основы).	1	4	5
6.Состязание роботов (17ч.)				
6.1	Сборка и программирование модели Сумо.	1	2	3
6.2	Сборка и программирование модели для перетягивания каната.	1	2	3
6.3	Сборка и программирование модели Кегельринг.	1	3	4
6.4	Следование по линии.	1	2	3
6.5	Сборка и программирование модели для прохождения Лабиринта.	1	3	4
7.Творческие проекты (26ч.)				

7.1	Правила дорожного движения.	1	6	7
7.2	Роботы – помощники человека.	1	6	7
7.3	Роботы – артисты.	1	5	6
7.4	Выставка технических проектов учащихся	1	5	6
8.Подведение итогов (3ч.)				
7.5	Подведение итогов работы за год. Заключительное занятие.	2	1	3
Итого:		39	131	170

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема №1. Введение (2 часа)

Теория: (2 часа) Значение робототехники для современного общества. Исторические сведения. Обсуждение тематики занятий. Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств. Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами, питающимися от сети переменного тока: компьютер, принтер, зарядное устройство для аккумуляторов. Правила поведения и ТБ, ПБ в кабинете и при работе с конструкторами, режим работы ДТО.

Тема №2. Основы конструирования (35 часов)

Теория: (6 часов) Основные детали конструктора LEGO Mindstorms NXT 2.0. Спецификация деталей конструктора. Общая структура и основные узлы робота. Способы соединения деталей и узлов робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. Датчики, их устройство, назначение. Устройство, принцип работы датчиков. Датчики и их параметры: датчик касания, микрофон, датчик освещенности (цвета), ультразвуковой датчик для определения расстояний.

Практика: (29 часов) Способы соединения деталей и узлов робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения, сборка роботов по готовым схемам. Кнопки управления, передача программы. Запуск программы. Роботы собственной конструкции. Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей).

Тема №3. Основы управления роботом (36 часов)

Теория: (10 часов) Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Защита от «застреваний». Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта. Анализ показаний разнородных датчиков. Синхронное управление двигателями.

Практика: (26 часов) создание модели робота по схеме, создание программы для лабиринта.

Тема № 4. Удаленное управление (36 часов)

Теория: (10 часов) Передача числовой информации. Кодирование при передаче. Управление моторами через bluetooth.

Практика: (36 часов) Конструирование робота, его программирование группой разработчиков. Кинематические (ходовые) испытания. Отладка программы.

Тема № 5. Игры роботов (15 часов)

Теория: (3 часа) Программа «ROBOLAB»: освоение палитры функций, моторы, модификаторы, структуры, ожидания, контейнеры, коммуникации и др. Знакомство с микрокомпьютерами NXT. Освоение нескольких управляющих программ.

Практика: (15 часов) Задание роботу инструкции поведения (разработка алгоритма). ИК приемо-передатчик. Датчики различных входных сигналов.

Тема № 6. Состязание роботов (17 часов)

Теория: (5 часов) основные виды соревнований по робототехнике.

Практика: (12 часов) создание и программирование роботов: «Сумо», «Кегельринг», робот для перетягивания каната, «Лабиринт».

Тема № 7. Творческие проекты (26 часов)

Теория: (4 часа) Выработка и утверждение темы мини – проектов.

Практика: (22 часа) Конструирование робота, его программирование группой разработчиков. Кинематические (ходовые) испытания. Отладка программы. Оформление исследовательских мини - проектов. Презентация роботов. Основные требования к технической документации. Создание технического паспорта на робота (габаритные

размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей), описание программы для робота и создание компьютерной презентации. Отбор лучших роботов на выставки технического творчества.

Тема № 8. Подведение итогов (3 часа)

Теория: (3 часа) закрепление изученного материала. Подведение итогов за год.

Перспективы работы на следующий год.

2.3 Методические материалы.

Основная и дополнительная литература:

Литература, используемая педагогом:

1. «ПервороботLegoWedo». Книга для учителя
2. Интерактивная книга учителя LegoWeDo 2.0
3. Рободинопark/О.А.Лифанова. – М.: Лаборатория знаний, 2019. – 56 с.

Литература, рекомендуемая для обучающихся:

1. «ПервороботLegoWedo». Книга для учителя
2. Буклет «Лего. Простые механизмы»
3. Журналы LEGO: <http://www.lego-le.ru/mir-lego/jurnali-lego.html>
4. Интерактивная книга учителя LegoWeDo 2.0
5. Рободинопark/О.А.Лифанова. – М.: Лаборатория знаний, 2019. – 56 с.
6. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
7. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
8. ПервоРобот LEGO® WeDo™ - книга для учителя [Электронный ресурс].
9. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/katalog>
10. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

Интернет-ресурсы:

1. Сайт «Мир LEGO»: <http://www.lego-le.ru/>
2. Журналы LEGO: <http://www.lego-le.ru/mir-lego/jurnali-lego.html>
3. Сайт «Мир LEGO»: <http://www.lego-le.ru/>
4. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] – Режим доступа:
http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru

Методическое обеспечение программы

На занятиях детского объединения «Робототехника» используются в процессе обучения *дидактические игры*, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;
- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как

самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.

- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

В связи с появлением и развитием в школе новой кружковой работы – «Робототехника» - возникла необходимость в новых методах стимулирования и вознаграждения творческой работы учащихся. Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие нетрадиционные игровые методы:

- Соревнования
- Олимпиады
- Выставки

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны ребятам, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

Приемы и методы организации занятий.

I Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно- объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы;
- б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

II Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Основными принципами обучения являются:

Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает

самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Материально-технические условия реализации программы

Занятия детского объединения «Робототехника» ведутся в специализированном кабинете информатики.

Материальные ресурсы:

1. Наборы Лего - конструкторов:
- ✓ Комплект LEGO Education WeDo полный
 - ✓ Lego Mindstorms Education EV3
 - ✓ Ноутбуки – 17 шт
 - ✓ АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)

Методическое обеспечение программы

1. Наборы Лего – конструкторов;
2. Ноутбуки с установленным необходимым программным обеспечением (LEGO
3. WeDO, обновление встроенного программного обеспечения);
4. АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер);