

МОУО Управление образованием ГО Красноуфимск

**Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования
«Дворец творчества»**

Принята:
Педагогическим советом
Протокол № 04 от 30.05.2023 г.

Утверждаю:
Директор МАУДО «Дворец творчества»


Е.Н.Колчанова
Приказ № 41/1-ОД от 30.05.2023 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 10-17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Икрин С.С.,
педагог дополнительного образования

Красноуфимск 2023 г.

1. Комплекс основных характеристик общеразвивающей программы

1.1 Пояснительная записка

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы:

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее программа) разработана в соответствии с документами:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);

2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);

3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);

4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. г. № 678-р);

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 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» (далее – СанПиН);

6. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”;

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» с изменениями от 01.11.2021 № 934-д;

8. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

9. Комплексная программ Свердловской области "Уральская инженерная школа" (утверждена Постановлением Правительства Свердловской области от 2 марта 2016 года N 127-ПП);

10. Методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях» (утверждены приказом ГАНУ СО «Дворец молодежи» от 04.03.2022 г. №219-д;

11.Муниципальная программа Городского округа Красноуфимск «Развитие системы образования в городском округе Красноуфимск до 2028 года» (Постановление администрации ГО Красноуфимск № 1243 от 27.12.2022г.)»

12. Требования к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам для включения в систему персонифицированного финансирования дополнительного образования детей Свердловской области» (Приложение к

приказу ГАНОУ СО Свердловской области «Дворец молодёжи» от 26.02.2021г. № 136-д);

13. Устав МАУДО «Дворец творчества»;

14. Положение о дополнительных общеразвивающих программах и порядке их утверждения в МАУДО «Дворец творчества»

Программа разработана в соответствии с региональными социально - экономическими и социокультурными потребностями и проблемами. Учитывая современные социально - экономические реалии, актуальным становится вопрос подготовки инженерных кадров. Это связано, прежде всего, с тем, что «промышленное производство в России в большинстве отраслей характеризуется существенно уступающим развитым странам производительностью труда, зависимостью от импорта в различных масштабах и формах, технологической отсталостью производства и, как следствие, слабой конкурентоспособностью продукции». На первый план сегодня выходит задача развития и перевооружения действующих производств, широкое внедрение цифровых технологий, робототехники в производстве. Новая индустрия требует нового качества кадрового обеспечения. «Проблема мотивации школьников к выбору инженерных профессий решается в настоящее время через усиление профильного технологического обучения в школе, через развитие системы олимпиад, конкурсов, соревнований, развитие дополнительного образования технической направленности».

Изменения, произошедшие в современном обществе, способствуют проявлению интересов и потребностей среди детей среднего школьного возраста на дополнительные образовательные услуги в области робототехники. Полученные знания, умения и навыки – воспитанники могут применять в жизни.

Востребованность программы объясняется интересом подрастающего поколения к электронике и роботам. Социальный заказ родительской общественности также подтверждает потребности семьи в приоритетном желании заниматься инженерным образованием, так как включает организацию досуга, вовлечение в общественно значимую деятельность, содействие личностному росту, подготовку к выбору профессии и развитию научно-технического потенциала ребёнка.

В рамках программы предусмотрена работа с родителями (законными представителями) при проведении теоретических и практических занятий. Родители участвуют в открытых занятиях. Для родителей обучающиеся демонстрируют свои умения на показательных (открытых) соревнованиях. Кроме этого родители посещают мастер-классы, родительские собрания, участвуют в совместных творческих делах и социально-значимых акциях и др.

Отличительные особенности программы. Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана на основе программы «Робототехника» Басарыгина В.А., программы «Robolive» Беленькова В. В.

Отличительные особенности программы заключаются в следующем:

- ориентация на более современную среду разработки Lego NXT Programming;
- расширение диапазона конструируемых моделей роботов;
- использование в образовательном процессе современных робототехнических

одулей NXT 2.0.

Адресат программы. Возраст обучающихся по программе 10-17 лет. В содержании программы учитываются возрастные и индивидуальные особенности обучающихся, особенности образовательного процесса в учреждении дополнительного образования (занятия детей по желанию, по интересу, на добровольных началах, с практической направленностью). В таком возрасте у них есть устойчивая тяга ко всему оригинальному, особенно к конструированию технических объектов, робототехнике, они пробуют свои силы на всех этапах обучения. Развитие творческого потенциала и создание условий для творческого самовыражения – важный фактор обретения подростками устойчивости в переломный период развития и, одновременно, психотерапевтический способ подавления агрессивных и тревожно-депрессивных состояний. Обучающихся в таком возрасте необходимо заинтересовать серьезным делом, чтобы они в дальнейшем нашли свое место в жизни, нацелились на выбор профессии.

Режим занятий

Продолжительность одного академического часа – 45 минут.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 4 часа.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Объём программы – 144 часа.

Срок освоения (продолжительность) программы 1 год.

Особенности организации образовательного процесса

Форма реализации программы: традиционная.

Уровень программы – базовый.

Содержание и материал программы соответствуют базовому уровню сложности.

«Базовый уровень» предполагает использование обучающимися приобретенных умений и навыков при изготовлении более сложных по технике выполнения роботов. На данном этапе происходит усложнение технологических приемов творчества, создание более сложных роботов, проявление самостоятельного творчества.

Перечень форм обучения:

- *Форма обучения:* групповая, индивидуально-групповая, фронтальная.

Перечень видов занятий:

Основной формой образовательного процесса является учебное занятие. Занятия состоят из теоретической и практической составляющих. Используются формы беседы, практической работы, соревнований, игры, защиты проектов.

Перечень подведения форм подведения итогов реализации общеразвивающей программы.

Подведение итогов реализации общеразвивающей программы проходит в форме соревнований и защиты творческих проектов.

1.2. Цель и задачи дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Цель программы: формирование у обучающихся общенаучных и технологических навыков конструирования и программирования роботов.

Задачи программы:

Обучающие:

- познакомить с комплектами LEGO MINDSTORMS NXT
- познакомить со средой программирования NXT 2.0 programming;
- формировать первоначальные знания по робототехнике;
- учить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;

Развивающие:

- развивать конструкторские навыки;
- развивать у обучающихся память, внимание, логическое и аналитическое мышление;
- развивать мелкую моторику;
- развивать умение работать по предложенным инструкциям;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

Воспитательные:

- воспитывать у детей интерес к техническим видам творчества;
- развивать коммуникативные навыки: участие в беседе, обсуждении;
- воспитывать трудолюбие, самостоятельность, умение доводить начатое дело до конца.

1.3. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Учебный план

п/п	Название раздела	Количество часов (теория/практика)	Формы аттестации/ контроля
1	Вводное занятие	2 (2/0)	Инструктаж, беседа, входная диагностика
2	Технология NXT	6 (4/ 2)	Опрос, наблюдение
3	Датчики Lego, их использование в NXT Mindstorms	4 (3/ 1)	Лекция, практическая работа.

4	Основная палитраNXT Mindstorms	26 (12 / 14)	Лекция, практическая работа.
5	Зубчатая передача	16 (6/10)	Лекция, практическая работа.
6	Полная палитра. NXT Mindstorms	14 (4 / 10)	Лекция, практическая работа.
7	Сборка роботов различной сложности с использованием основного и ресурсного набора Lego Mindstorms	52 (0 / 52)	Практическая работа Анализ продуктов Деятельности.
8	Фестиваль роботов	8 (0/ 8)	Создание проектов. Анализ продуктов Деятельности.
9	Показательные соревнования	10 (0 / 10)	Соревнования
10	Итоговое занятие	6 (1 / 5)	Презентация проекта. Тестирование.
	Итого	144(32/ 112)	

Учебный (тематический) план

п/ п	Тема	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		всего	Теория	практика	
1	Вводное занятие	2	2	0	
1.1	Техника Безопасности.	2	2	0	Входная диагностика
2	Технология NXT	6	4	2	
2.2	Ознакомление со средой программирования.	2	1	1	Устный опрос.
2.3	Технология NXT. Микрокомпьютер NXT.	2	1	1	Устный опрос.
2.4	Технология NXT. Понятие датчик, интерфейс, алгоритм.	2	2	0	Устный опрос.
3	Датчики Lego, и их использование в NXT Mindstorms	4	3	1	
3.1	Датчики LEGO и их использование в NXT MINDSTORMS. Четыре	2	2	0	Устный опрос.

	основных датчика: датчик касания, датчик звука, датчик расстояния, датчик освещенности.				
3.2	Составление программ с использованием датчиков.	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
4	Основная палитра NXP Mindstorms	26	12	14	
4.1	Основная палитра NXP MINDSTORMS. Изучение блоков: цикл и переключатель.	2	2	0	Устный опрос.
4.2	Составление программ с использованием блоков: цикл и переключатель.	2	0	2	Устный опрос, Выполнение практического задания.
4.3	Изучение блока «Писать / играть»	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
4.4	Основная палитра NXP MINDSTORMS. Ветвление программы.	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
4.5	Основная палитра NXP MINDSTORMS. Обнаружение черты.	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
4.6	Составление программ с использованием датчика света.	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
4.7	Движение по линии с использованием датчика света.	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
4.8	Движение по окружности с использованием датчика света.	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
4.9	Составление программ с использованием	2	1	1	Устный опрос, Выполнение

	блока экран.				практического задания.
4.10	Изучение блока ожидания, блок- время.	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
4.11	Изучение блока ожидания, блока касания.	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
4.12	NXT MINDSTORMS Датчик звука. Управление голосом.	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
4.13	NXT MINDSTORMS Датчик звука. Движение по хлопку	2	0	2	Устный опрос, Выполнение практического задания.
5	Зубчатая передача	16	6	10	
5.1	Зубчатая передача.	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
5.2	Повышающая и понижающая передача.	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
5.3	Передаточное число, баланс ускорения и максимальная скорость.	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
5.4	Разработка алгоритма.	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
5.5	Сборка робота. «Пятиминутка»	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
5.6	Программирование поведения робота.	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
5.7	Соревнование роботов	2	0	2	Устный опрос.

	среди группы				Соревнование.
5.8	Соревнование роботов среди группы	2	0	2	Устный опрос. Соревнование.
6	Полная палитра. NXT Mindstorms	14	4	10	
6.1	Полная палитра.	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
6.2	Возможности датчика касания.	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
6.3	Понятия «Переменная».	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
6.4	Управление с помощью звука.	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
6.5	Реакция на расстояние.	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
6.6	Реакция на освещение.	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
6.7	Датчик вращения. Конструкция серво моторов.	2	1	1	Устный опрос, Выполнение практического задания.
7	Сборка роботов различной сложности на основе основного и ресурсного набора Lego Mindstorms NXT по инструкции	52	0	52	
7.1	Модель «Робот без колес».	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.2	Модель «Конвейер».	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.3	Модель «Гольфист»	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.4	Модель «Скорпион».	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.5	Модель «Alpha Rex».	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.6	Модель «Трехколесный бот».	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.7	Модель робот «Исследова	2	0	2	Самостоятельная

	тель».				практическая работа.
7.8	Модель «Платформа».	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.9	Модель робот «Радар».	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.10	Робот «Наблюдатель	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.11	Модель робот «Вертолет»	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.12	Модель «Корабль».	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.13	Модель «Тягач».	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.14	Модель «Танк».	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.15	Модель «Грузовик».	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.16	Сборка робота « Зимний исследователь».	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.17	Инерционная машинка. Маховик.	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.18	Сборка робота. Робот футболист.	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.19	Сборка робота. Робот гольфист.	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.20	Сборка робота. Робот с механизмом захвата.	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.21	Сборка робота на модульной платформе.	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.22	Сборка робота. Шагающий одномоторный робот.	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.23	Сборка робота. Шагающий шестиногий робот на кривошипно- шатунном механизме.	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.24	Сборка робота. Мобильный манипулятор с параллелограммным механизмом	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
7.25	Сборка робота. Бот с ультразвуковым датчиком	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.

7.26	Сборка робота. Робот измеритель. Курвиметр.	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
8	Фестиваль роботов	8	0	8	
8.1	Проект «Космические модели», посвященные дню космонавтики.	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
8.2	Проект «Робот- манипулятор».	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
8.3	Проект робота с одним датчиком света.	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
8.4	Проект: беспилотный автомобиль. Объезд препятствия.	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
9	Показательные соревнования	10	0	10	
9.1	Сборка робота. Шагающий Робот «Шкипер»	2	0	2	Соревнования шагающих роботов.
9.2	Сборка робота «Сумо». Соревнования бои роботов.	2	0	2	Соревнования: бои роботов.
9.3	Сборка модели «Гоночный автомобиль». Соревнования на скорость.	2	0	2	Соревнование на скорость
9.4	Сборка модели «Чертёжник». Соревнования «Начертить квадрат».	2	0	2	Соревнования «Начертить квадрат»
9.5	Сборка модели катапульта, метательная машина с храповым механизмом. Соревнования «Кто дальше метнёт шарик?» «Кто попадёт в квадрат?»	2	0	2	Соревнования «Кто дальше метнёт шарик?» «Кто попадёт в квадрат?»
10	Итоговое занятие	6	1	5	
10.1	Работа в Movie Maker. Ознакомление с программой.	2	1	1	Самостоятельная практическая работа.
10.2	Работа в Movie Maker	2	0	2	Самостоятельная практическая работа.
10.3	Итоговая аттестация.	2	0	2	Тестирование. Сборка робота на

					время.
	ИТОГО	144	32	112	

Содержание учебного (тематического) плана

Тема 1. Вводное занятие.

1.1 Техника Безопасности.

Теория: Ознакомление с содержанием работы, правилами техники безопасности на занятиях, правила работы с наборами конструктора.

Тема 2. Технология NXT.

2.1 Ознакомление со средой программирования.

Теория: Среда программирования NXT 2.0 programming,

Практика: Первый запуск программы NXT 2.0 programming, знакомства с интерфейсом программы.

2.2 Технология NXT. Микрокомпьютер NXT.

Теория: Ознакомление с характеристиками микрокомпьютера, органы управления.

Практика: Включение /выключение микрокомпьютера NXT, подключение микрокомпьютера к компьютеру с помощью кабеля.

2.3 Технология NXT. Понятие датчик, интерфейс, алгоритм.

Теория: Понятие датчик (что такое датчик, зачем он нужен роботу), интерфейс, алгоритм.

Тема 3. Датчики LEGO и их использование в NXT MINDSTORMS.

3.1 Датчики LEGO и их использование в NXT MINDSTORMS. Четыре основных датчика: датчик касания, датчик звука, датчик расстояния, датчик освещенности.

Теория: Основные датчики: датчик касания, датчик звука, датчик расстояния, датчик освещенности. Использование датчиков LEGO NXT MINDSTORMS

3.2 Составление программ с использованием датчиков.

Теория: Правила написания программ с использованием датчиков.

Практика: Составление программ.

Тема 4. Основная палитра NXT Mindstorms

4.1 Основная палитра NXT MINDSTORMS. Изучение блоков: цикл и переключатель.

Теория : Ознакомление с основной палитрой NXT MINDSTORMS. Изучение блоков: цикл и переключатель.

4.2 Составление программ с использованием блоков: цикл и переключатель.

Практика: Составление программы из блоков цикл и переключатель.

4.3 Изучение блока «Писать / играть»

Теория: Блок «Писать / играть».

Практика: Составить программу с помощью блока «Писать / играть».

4.4 Основная палитра NXT MINDSTORMS. Ветвление программы.

Теория: Основная палитра NXT MINDSTORMS. Ветвление программы.

Практика: Составить программу с ветвлением.

4.5 Основная палитра NXT MINDSTORMS. Обнаружение черты.

Теория: Ознакомление с основной палитрой NXT MINDSTORMS. Обнаружение черной Черты датчиком.

Практика: Составить программу для обнаружения черной черты датчиком.

4.6 Составление программ с использованием датчика света.

Теория: Программа с использованием датчика света.

Практика: Составить программу для использования датчика света.

4.7 Движение по линии с использованием датчика света.

Теория: Движением по линии с использованием датчика света.

Практика: Составить программу для движения по линии и загрузить на демонстрационного робота.

4.8 Движение по окружности с использованием датчика света.

Теория: Программа для движения по окружности с использованием датчика света.

Практика: Составить программу для движения по окружности и загрузить на демонстрационного робота.

4.9 Составление программ с использованием блока экран.

Теория: Программа для с использованием блока экран.

Практика: Составить программу с использованием блока экран.

4.10 Изучение блока ожидания, блок- время.

Теория: Блок ожидания, блок времени.

Практика: Составить программу с использованием блока ожидания блока времени.

4.11 Изучение блока ожидания, блока касания.

Теория: Блок ожидания, блоком касания.

Практика: Составить программу с использованием блока ожидания, блока касания.

4.12 NXT MINDSTORMS Датчик звука. Управление голосом.

Теория: Понятие Датчик звука. Принципы управления голосом.

Практика: Составление программы для управления голосом с помощью датчика звука.

4.13 NXT MINDSTORMS Датчик звука. Движение по хлопку.

Практика: Составление программы для управления роботом с помощью датчика звука по хлопку.

Тема 5. Зубчатая передача

5.1 Зубчатая передача.

Теория: Понятие зубчатая передача. Основные принципы.

Практика: Создание механизма с использованием зубчатых передач.

5.2 Повышающая и понижающая передача.

Теория: Основные понятия повышающая и понижающая передача. Основные принципы работы.

Практика: Создание механизма с использованием повышающих и понижающих передач.

5.3 Передаточное число, баланс ускорения и максимальная скорость.

Теория: Основные понятия

передаточное число, баланс ускорения и максимальная скорость.

Практика: Создание робота с применением зубчатой передачи.

5.4 Разработка алгоритма.

Теория: Разработка алгоритма.

Практика: Составление программы по алгоритму.

5.5 Сборка робота. «Пятиминутка»

Теория: Технология сборки робота «Пятиминутка»

Практика: Создание робота «Пятиминутка» по инструкции.

5.6 Программирование поведения робота.

Теория: Основные принципы программирования поведения робота.

Практика: Создание и программирование робота с задержкой в 3сек.

5.7 Соревнование роботов среди группы

Практика: Создание произвольного робота для соревнования «перетягивание каната».

5.8 Соревнование роботов среди группы

Практика: Создание произвольного робота для соревнования «перетягивание каната».

Тема 6. Полная палитра NXT Mindstorms.

6.1 Полная палитра.

Теория: Ознакомление с содержанием палитры.

Практика: программирование робота «Пятиминутка» с помощью полной палитры.

6.2 Возможности датчика касания.

Теория: Ознакомление с возможностями датчика касания.

Практика: Составление программы с использованием датчика касания.

6.3 Понятия «Переменная».

Практика: Составить программу с использованием переменных функций.

6.4 Управление с помощью звука.

Практика: Создание модели робота рука по инструкции и запрограммировать на захват или отпускание шарика с помощью голоса.

6.5 Реакция на расстояние.

Теория: Реакция робота на расстояние с ультразвуковым датчиком.

Практика: Составление программы для робота «Пятиминутка» с с ультразвуковым датчиком.

6.6 Реакция на освещение.

Практика: Составление программы реакция на освещение и загрузка на робота.

6.7 Датчик вращения. Конструкция серво моторов.

Теория: Датчик вращения, конструкция серво моторов.

Практика: Подсчет оборотов робот при движении на расстоянии 1 метр.

Тема 7.

Сборка роботов различной сложности на основе основного и ресурсного набора Lego MindstormsNXT по инструкции.

7.1 «Робот без колес».

Практика: Создание модели «Робот без колес».

7.2 «Конвейер».

Практика: Создание модели «Конвейер».

7.3 Модель «Гольфист».

Практика: Создание модель «Гольфист».

7.4 Модель «Скорпион».

Практика: Создание модели «Скорпион».

7.5 Модель «Alpha Rex».

Практика: : Сборка модели «Alpha Rex».

7.6 Модель «Трёхколесный бот».

Практика: Сборка модели «Трёхколесный бот».

7.7 Модель робот «Исследователь».

Практика: Создание модели робота-исследователя.

7.8 Модель «Платформа».

Практика: Создание модели «Платформа».

7.9 Модель робот «Радар».

Практика: Создание модели робота «Радар».

7.10Робот «Наблюдатель

Практика: Создание модели робота «Наблюдатель».

7.11 Модель робот «Вертолет».

Практика: Создание модели робота «Вертолёт».

7.12 Модель «Корабль».

Практика: Сборка модели «Корабль».

7.13Модель «Тягач».

Практика: Сборка робота «Тягач».

7.14 Модель «Танк».

Практика: Сборка модели «Танк».

7.15 Модель «Грузовик».

Практика: Сборка модели «Грузовик».

7.16 Сборка робота « Зимний исследователь».

Практика: Создание модели робота «Зимний исследователь».

7.17 Инерционная машинка. Маховик.

Практика: Создание проекта «Инерционная машинка. Маховик».

7.18 Сборка робота. Робот футболист.

Практика: Сборка робота футболиста.

7.19 Сборка робота. Робот гольфист.

Практика: Сборка робота «Гольфист».

7.20 Сборка робота. Робот с механизмом захвата.

Практика: Сборка робота. Робот с механизмом захвата.

7.21 Сборка робота на модульной платформе.

Практика: Сборка робота на модульной платформе.

7.22 Сборка робота. Шагающий одномоторный робот.

Практика: Сборка робота. Шагающий одномоторный робот.

7.23 Сборка робота. Шагающий шестиногий робот на кривошипно-шатунном механизме.

Практика: Сборка робота. Шагающий шестиногий робот на кривошипно-шатунном механизме.

7.24 Сборка робота. Мобильный манипулятор с параллелограммным механизмом

Практика: Мобильный манипулятор с параллелограммным механизмом.

7.25 Сборка робота. Бот с ультразвуковым датчиком.

Практика: Сборка робота. Бот с ультразвуковым датчиком.

7.26 Сборка робота. Робот измеритель. Курвиметр.

Практика: Сборка робота. Робот измеритель. Курвиметр.

Тема 8.

Фестиваль роботов..

8.1 Проект «Космические модели», посвященные дню космонавтики.

Практика: Создание проекта «Ловушка астероидов». Защита проекта.

8.2 Проект «Робот-манипулятор».

Практика: Создание и защита проекта «Робот - манипулятор»

8.3 Проект робота с одним датчиком света.

Практика: Создание робота с использованием одного датчика света.

8.4 Проект: беспилотный автомобиль. Обезд препятствия.

Практика: Создание и программирование модели. Обезд препятствий.

Тема 9. Показательные соревнования.

9.1 Сборка робота. Шагающий робот «Шкипер». Соревнования на скорость.
Практика: Создание и программирование робота. Соревнования шагающих роботов.

9.2 Сборка робота «Сумо». Соревнования бои роботов.
Практика Создание робота «Сумо». Соревнования: бои роботов.

9.3 «Гоночный автомобиль». Соревнования на скорость.
Практика : Создание и программирование гоночного автомобиля. Соревнование на скорость

9.4 Сборка модели «Чертежник». Соревнования «Начертить квадрат».
Практика: Создание и программирование модели «Чертежник».
Соревнования «Начертить квадрат».

9.5 Сборка модели катапульта, метательная машина с храповым механизмом.
Соревнования «Кто дальше метнёт шарик?» «Кто попадёт в квадрат?»
Практика:Создание модели катапульта, метательная машина с храповым механизмом. Соревнования «Кто дальше метнёт шарик?» «Кто попадёт в квадрат?»

Тема 10. Итоговое занятие.

10.1 Работа в Movie Maker. Ознакомление с программой.
Теория : Ознакомление с программой.
Практика : Заготовка видеоматериалов.

10.2 Работа в Movie Maker
Практика: обработка ранее заготовленного видеоматериала, создание коллективного проекта-видеоролика. Работа в Movie Maker

10.3 Итоговая аттестация.
Практика: Тестирование. Сборка робота на время.

1.4 Планируемые результаты

Предметные результаты:

- знает основные компоненты комплекта LEGO MINDSTORMS NXT;
- знает конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- знает виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- знает конструктивные особенности различных роботов;
- умеет конструировать различные модели роботов;
- знает среду программирования NXT 2.0 programming, включающую в себя графический язык программирования;
- умеет использовать созданные программы;
- формировать первоначальные знания по робототехнике;

- знает основные приёмы сборки и программирования робототехнических средств;
- владеет навыками работы с роботами;

Метапредметные результаты:

- умеет работать по предложенным инструкциям;
- проявляет творческую инициативу и самостоятельность;
- знает правила техники безопасности при работе с роботами;
- умеет планировать собственную деятельность;
- умеет анализировать полученную информацию: делать выводы в результате своей деятельности, совместной работы всей группы;
- умеет отстаивать свою точку зрения;
- объективно оценивает продукт деятельности и соотносит его с изначальным замыслом.

Личностные результаты:

- проявляет интерес к техническим видам творчества;
- обладает коммуникативными навыками: активно участвует в беседе, обсуждении;
- демонстрирует трудолюбие, самостоятельность, умение доводить начатое дело до конца.

2. Организационно - педагогические условия

2.1. Календарный график

Календарный учебный график

Начало учебного года	01 сентября 2023 г.
Окончание учебного года	31 мая 2024 г.
Продолжительность учебного года	37 учебных недель
Начало занятий	8.00 час.
Окончание занятий	20.00 час.
Периодичность текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	Входной контроль осуществляется в период с 01 сентября по 10 сентября. Текущий контроль осуществляется с 12 сентября по 24 декабря, с 19 января по 20 мая. Промежуточная аттестация осуществляется в период с 26 по 30 декабря (за 1 полугодие), с 23 по 31 мая.
Праздничные нерабочие дни	4 ноября 2023г., 1-8 января 2024г., 23-24 февраля 2024г., 8 марта 2024г., 1 мая 2024г., 8,9 мая 2024г.

2.2. Условия реализации программы

- **Материально – техническое обеспечение**

Специально оборудованный учебный кабинет с хорошим освещением. Ростовая мебель (столы, стулья), шкафы для хранения материалов и инструментов.

Мультимедийное оборудование, (мультимедийный проектор, экран) используются по мере необходимости в специально оборудованном кабинете.

Для занятий по программе необходимо:

- Аппаратное обеспечение (компьютер).
- Программное обеспечение.
- Комплект Lego Mindstorms NXT 2.0 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS Education NXT.
- Набор полей для соревнований

- **Информационное обеспечение.** Мультимедийная техника (компьютер).

- **Кадровое обеспечение.** Требования к образованию педагога, реализующего программу: среднее профессиональное (педагогическое) образование, высшее профессиональное (педагогическое) образование. Прохождение курсов повышения квалификации по данному направлению деятельности.

- **Методические материалы:**

Образовательный процесс организуется с учетом следующих принципов: дифференциации, вариативности, адаптивности, непрерывности и преемственности, практической направленности, научности, интегративности, наглядности и доступности.

Методические виды продукции:

Наглядные пособия:

- готовые модели;
- мультимедийные материалы.

Принципы обучения. На занятиях робототехники я использую технологию сотрудничества. Сотрудничество трактуется как идея совместной развивающей деятельности взрослых и детей. Это и работа в парах, группах и коллективная работа. Она подразумевает такие виды работ, как: ученик - учитель, ученик - ученик, ученик – книга (инструкция).

Методы обучения, используемые в образовательном процессе:

- словесный (беседа, рассказ, объяснение);
- наглядный (показ, наблюдение, демонстрация);
- практический (выполнение работ по готовым моделям, игры);
- репродуктивный (обучающиеся программируют по образцу);
- частично-поисковые (выполнение творческих заданий).

Формы занятий: учебное занятие, занятие игра, занятие презентация, занятие – соревнование.

Алгоритм занятий:

- Конструирование. Обучающиеся получают набор конструктора и задание

(к примеру, собрать робота по инструкции). Как правило, над созданием одного робота работает команда из 2-3 ребят.

- Программирование. Написание ребенком программы, которая будет управлять роботом, на компьютере.
- Тестирование. Дети вместе с педагогом проверяют, удалось ли им выполнить цель – то есть производит ли робот те действия, которые заложены в него программой.

3.3. Формы аттестации и оценочные материалы

- ***Фонд оценочных средств:***

- Входная диагностика проводится в начале первого года обучения (сентябрь) с целью выявления у ребят склонностей, интересов, ожиданий от программы, имеющихся у них знаний, умений и опыта деятельности по данному направлению деятельности.

- Промежуточный контроль (подведение промежуточных итогов). Проводится в форме контрольного занятия либо открытого занятия, индивидуального опроса, реализации собственных проектов, самостоятельная работа, конкурс, соревнование, игра-испытание, презентация творческих работ, самоанализ, коллективный анализ работ.

- Итоговый контроль (заключительная проверка знаний, умений, навыков по итогам реализации программы в каждом учебном году). Итоговая аттестация проходит в форме открытых мероприятий и подготовкой собственных проектов.

- ***Формы итоговой аттестации:*** Подготовка собственных проектов, защита проектов.

Диагностические материалы:

- Приложение №2

- ***Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов.***

- Оценочный лист;

- Видеозапись;

- Грамота;

- Материал анкетирования и тестирования;

- Портфолио;

- Отзыв детей и родителей;

- Проектная работа;

Оценочный лист

Критерии оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Баллы	0	1	2
Знают			
правила техники безопасности;			
основные компоненты конструкторов LEGO;			
виды передач;			
виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;			
Умеют			
работать с литературой, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);			
самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);			
создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.			

Методика оценки полученных результатов

1. Менее 7 баллов – минимальный уровень освоения общеобразовательной общеразвивающей программы
2. 7 баллов – средний уровень освоения дополнительной общеразвивающей программы
3. 14 баллов – максимальный уровень освоения общеобразовательной общеразвивающей программы.

Критерии самооценивания знаний, умений и навыков обучающихся.

Ф.И.О. _____

№ вопроса	Самооценка обучающегося	Оценка педагога	Средний балл
-----------	-------------------------	-----------------	--------------

1. Умею работать с конструктором Lego Mindstorms NXT 2.0			
2. Умею программировать роботов			
3. Умею анализировать результаты деятельности			
4. Умею вести беседу (выражаюсь техническим языком)			
5. Научился работать в коллективе			

Форма оценки:

- 1 балл («низкий») — изменения не замечены.
- 2 балла («средний») – изменения произошли, но воспитанник был способен к большему.
- 3 балла («высокий») - положительные изменения личностного качества воспитанника.

3. Список литературы

Нормативно - правовые документы

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. г. № 678-р);
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 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» (далее – СанПиН);
6. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» с изменениями от 01.11.2021 № 934-д;
8. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции

развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

9. Комплексная программ Свердловской области "Уральская инженерная школа" (утверждена Постановлением Правительства Свердловской области от 2 марта 2016 года N 127-ПП);

10. Методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях» (утверждены приказом ГАНУО СО «Дворец молодежи» от 04.03.2022 г. №219-д;

11. Муниципальная программа Городского округа Красноуфимск «Развитие системы образования в городском округе Красноуфимск до 2028 года» (Постановление администрации ГО Красноуфимск № 1243 от 27.12.2022г.)

12. Требования к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам для включения в систему персонифицированного финансирования дополнительного образования детей Свердловской области» (Приложение к приказу ГАНУО СО Свердловской области «Дворец молодёжи» от 26.02.2021г. № 136-д);

13. Устав МАУДО «Дворец творчества»;

14. Положение о дополнительных общеразвивающих программах и порядке их утверждения в МАУДО «Дворец творчества»

Литература для педагога:

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с.
2. Методическое пособие «Сборник образовательных программ дополнительного образования детей по направлению “Образовательная робототехника”». – Ч.: ГБОУ ДПО ЧИППКРО. – 85 с.
3. РОБОТОТЕХНИКА. Издательство МГТУ.
4. С.А. Вортников. «Информационные устройства робототехнических систем» на русском языке о легороботах.
5. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М.:ИНТ. – 80 с.
6. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational/ Перевод на русский
7. Энергия, работа, мощность. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 63 с.

Литература для обучающихся и родителей:

1. Русин Г.С., Иркова Ю.А., Дубовик Е.В. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. – М.: Наука и Техника, 2018. – 304 с.
2. Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. - М.: ВHV, 2019. – 240 с.
3. Белиовская Л., Белиовский Н. Использование Лего-роботов в инженерных проектах школьников. - М.: «ДМК Пресс», 2016. – 88 с.

Электронные ресурсы:

1. <https://www.prorobot.ru/lego.php?page=2>
2. <http://www.mindstorms.su/>
3. <https://220ds.ru/distancionnoe-obuchenie-po-robototehnike-dlja-starshih-doshkolnikov.html>

Приложение №2

Тестовые задания по робототехнике «Детали конструктора»

Задание №1. Напишите полные названия деталей LEGO Mindstorms NXT:



1



2



3



4



5



6



7



8



9

Задание №2. Напишите полные названия датчиков LEGO Mindstorms NXT:



1



2



3



4



5



6

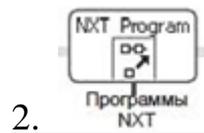
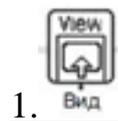


7

Задание №3. Перечислите датчики, которыми должен быть оснащен РОБОТ-СУМОИСТ:

Задание №4. Перечислите основные правила работы в кабинете робототехники:

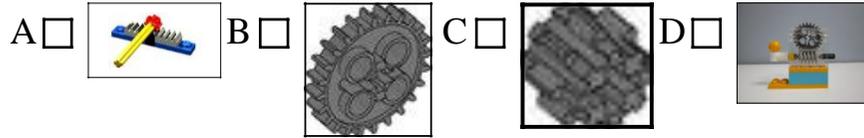
Задание №5. Что вы можете рассказать о следующих пиктограммах главного меню NXT?



Передачи

Имя:

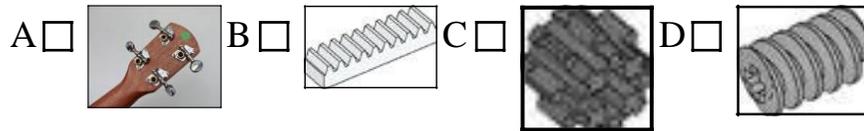
1. червячная передача



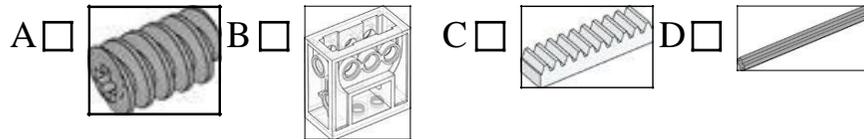
2. реечная передача



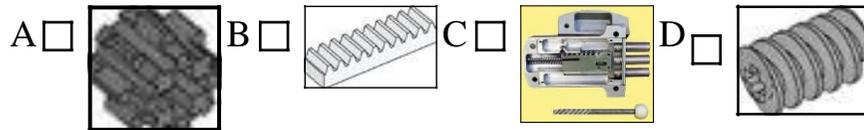
3. рейка



4. червяк



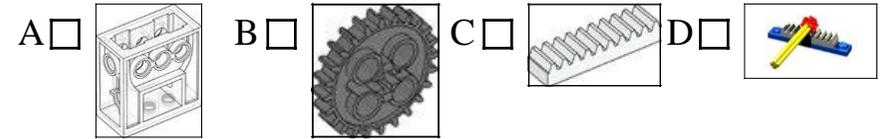
5. зубчатое колесо 8 зубьев



6. зубчатое колесо 24 зубьев



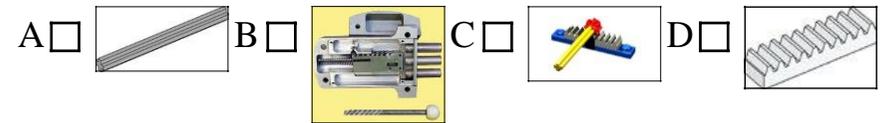
7. блок для червячной передачи



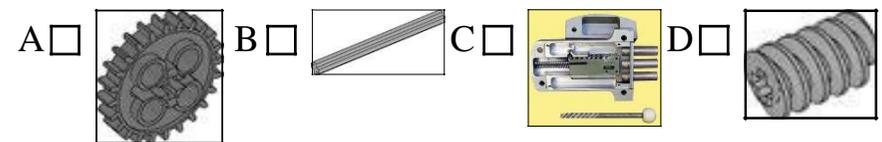
8. гриф гитары (червячная передача)



9. замок (реечная передача)



10. ось



Материалы оценки знаний и умений учащихся.

1) Какая операционная система стоит на модуле NXT?

- а) Windows
- б) MacOS
- в) Linux
- г) MsDOS

2) Укажите шину, отвечающую за передачу данных между устройствами?

- а) Шина данных
- б) Шина адреса
- в) Шина управления

3) Адресуемая иным способом область памяти, адрес которой можно использовать для осуществления доступа к данным и изменять значение в ходе выполнения программы – это...

- а) константа
- б) логическая операция
- в) цикл
- г) переменная

4) Какое расстояние обнаружения у ультразвукового датчика?

- а) 3 - 250 см
- б) 3 - 250 дм
- в) 500 см
- г) 1 см - 1 м

5) Какой датчик NXT позволяет двигаться по черной линии ?

- а) датчик цвета
- б) гироскопический датчик
- в) датчик касания
- г) ультразвуковой датчик
- Д) инфракрасный датчик и маяк

6) Перечислите, в каких программных средах отсутствует блок оператора ЦИКЛ?

- а) NXT
- б) Lego We Do
- в) Digital Designer
- г) RobotC

7) Какой блок мы будем использовать для принятия решения в динамическом процессе на основе информации датчика?

- а) цикл
- б) переключатель
- в) переменная
- г) случайное значение

8) Машины управляющие рабочими или энергетическими машинами, которые способны изменять программу своих действий в зависимости от

состояния окружающей среды:

- а) Энергетические машины
- б) Информационные машины
- в) Кибернетические машины
- г) Рабочие машины

9) Если вы создаете программы, когда модуль NXT не подключен к компьютеру, программное обеспечение назначит датчикам порты по умолчанию. К какому порту будет подключаться датчик касания?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

10) На сегодняшний день разрабатываются роботы четвертого поколения, например главной особенностью роботов третьего поколения является умение «видеть», то есть воспринимать световые сигналы и разбираться в цветах. Какая важная особенность появляется у роботов четвертого поколения?

- а) Распознавание звука, выполнение голосовых команд
- б) Адаптация, приспособление к окружающему миру
- в) Осязание: распознавание прикосновения, тепла.
- г) Умение летать, находиться в условиях недоступных для человека

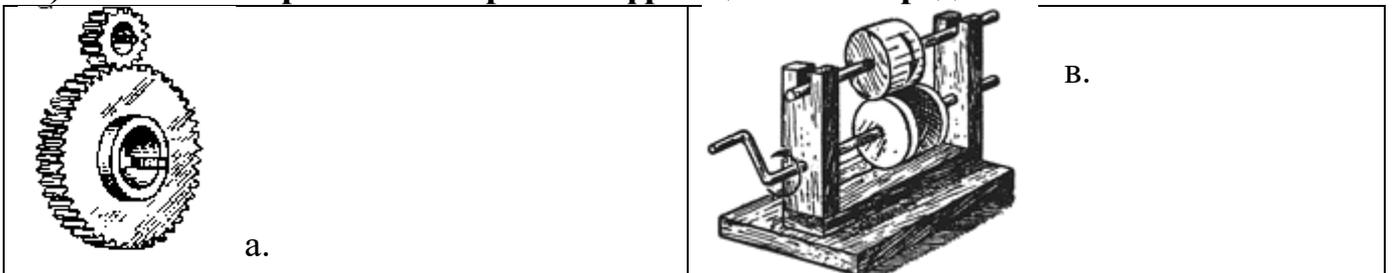
11) Впервые понятие «искусственный интеллект» было высказано Джоном Маккарти на конференции в Дартмутском университете в середине...

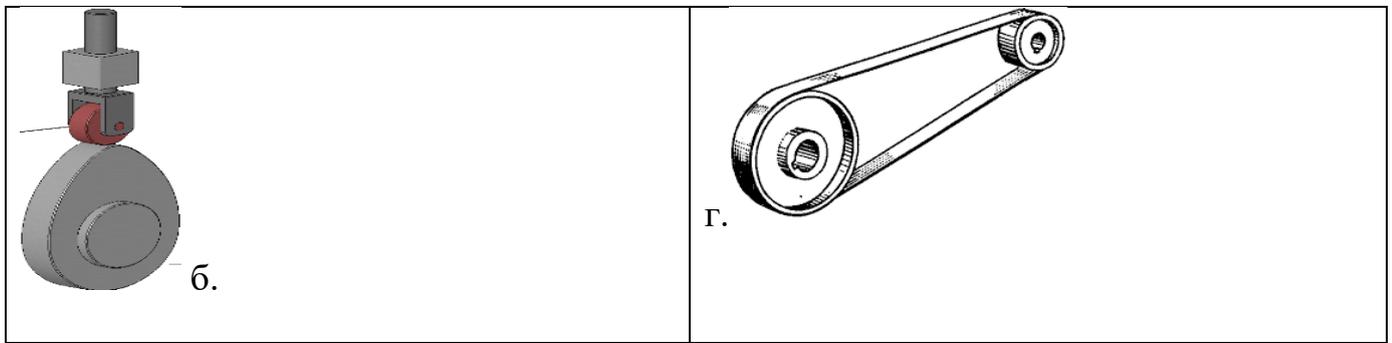
- а) 40-ых
- б) 50-ых
- в) 60-ых
- г) 70-ых

12) В центральном блоке NXT имеется...

- а) 5 выходных и 4 входных порта
- б) 5 входных и 4 выходных порта
- в) 4 входных и 4 выходных порта
- г) 3 выходных и 3 входных порта

13) На какой картинке изображена фрикционная передача?





3.1. Раздел 3. Электронные и конструкционные компоненты на базе Arduino UNO

1. *Робот обнаруживает препятствие.* На роботе датчик касания смотрит вперед. Робот начинает двигаться. Как только обнаружится касание с препятствием, робот должен остановиться.
 - Из скольких блоков состоит ваша программа?
 - Остановился робот сразу после касания или еще пытался продолжить двигаться?
 - За счет какого действия в программе нужно остановить робота, сразу после обнаружения нажатия?

1. *Простейший выход из лабиринта.* Напишите программу, чтобы робот выбрался из лабиринта вот такой конфигурации:



Датчик касания

• **Задание 2а. Простейший выход из лабиринта.**

- Напишите программу, чтобы робот выбрался из лабиринта вот такой конфигурации:



- Что нужно сделать роботу после касания со стенкой?
- В какую сторону должен крутиться мотор, чтобы робот мог выполнить разворот беспрепятственно?
- Сколько раз робот должен сделать одинаковые действия?

- Что нужно сделать роботу после касания со стенкой?
- В какую сторону должен крутиться мотор, чтобы робот мог выполнить разворот беспрепятственно?
- Сколько раз робот должен сделать одинаковые действия?

1. *Ожидание событий от двух датчиков.*

Установите на роботе два датчика касания – один смотрит вперед, другой – назад.

Напишите программу, чтобы робот менял направление движения на противоположное при столкновении с препятствием, при этом:

- При движении вперед опрашивается передний датчик
- При движении назад опрашивает задний датчик

1. Управление звуком.

- Робот должен начать двигаться после громкого хлопка.
- После еще одного хлопка робот должен повернуть на 180 градусов и снова ехать вперед
- Использовать цикл, чтобы повторять действия из шага 2.

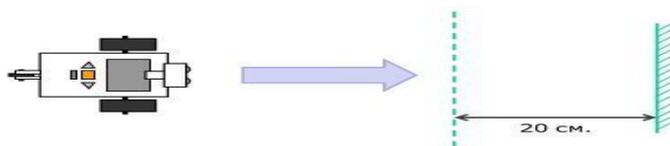
1. Робот обнаруживает препятствие.

Датчик расстояния на роботе смотрит вперед. Робот двигается до тех пор, пока не появится препятствие ближе, чем на 20 см.



Датчик расстояния

- **Задание 1. Робот обнаруживает препятствие.**
 - Датчик расстояния на роботе «смотрит» вперед
 - Робот двигается до тех пор, пока не появится препятствие ближе, чем 20 см.

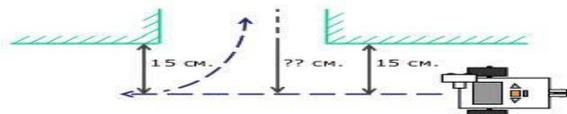


1. Парковка. Датчик расстояния смотрит в сторону. Робот должен найти пространство для парковки между двумя «автомобилями» и выполнить заезд в обнаруженное пространство.



Датчик расстояния

- **Задание 3. Парковка**
 - Датчик расстояния смотрит в сторону
 - Робот должен найти пространство для парковки между двумя «автомобилями» и выполнить заезд в обнаруженное пространство



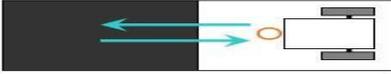
1. Черно-белое движение.

Пусть робот доедет до темной области, а затем съедет обратно на светлую.

Добавьте цикл в программу – пусть робот перемещается вперед-назад попеременно, то на темную, то на светлую область.

 Датчик цвета

- **Задание 7b. Черно-белое движение**
 - Пусть робот доедет до темной области, а затем съедет обратно на светлую



- Как только получилось, добавьте цикл в программу - пусть робот перемещается вперед-назад попеременно, то на темную, то на светлую область.

1. Движение вдоль линии.

Пусть робот перемещается попеременно, то на темную, то на светлую область.

Движение должно выполняться поочередно то одним, то другим колесом.

Используйте линии разной толщины.

 Датчик цвета

- **Задание 7с. Движение вдоль линии**
 - Пусть робот перемещается попеременно, то на темную, то на светлую область, но теперь движение должно выполняться поочередно то одним, то другим колесом.



- Попробуйте теперь поставить робота на узкую черную линию.



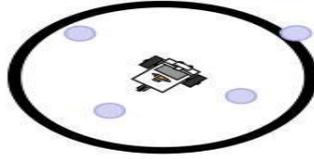
1. Робот-уборщик.

Роботу понадобятся датчик расстояния и цвета. Задача робота обнаружить внутри ринга весь мусор и вытолкнуть их за черную линию, ограничивающую ринг. Сам робот не должен выезжать за границу ринга.



Датчик цвета

- **Задание 8. Робот-уборщик**
 - Роботу понадобятся датчик расстояния и датчик цвета
 - Задача робота обнаружить внутри ринга весь мусор (предметы обнаруживаемые датчиком расстояния) и вытолкнуть их за черную линию, ограничивающую ринг
 - Сам робот не должен выезжать за границу ринга



1. *Красный цвет – дороги нет.*

Робот-тележка должен пересекать черные полосы – дорожки, при пересечении говорить «Black». Как только ему встретится красная дорожка – он должен остановиться. Задание нужно выполнить с использованием вложенных условий.