

Муниципальное казенное учреждение «Отдел образования администрации
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан»

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Центр детского (юношеского) технического творчества»
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан

Рассмотрено на методическом совете
МАУ ДО ЦДЮТТ г. Стерлитамак РБ
протокол № 4 от 02.09.2024



Утверждаю
Директор МАУ ДО ЦДЮТТ
г. Стерлитамак РБ
Г.Р. Васильева
Приказ № 90
от « 02 » 09 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Робототехника (LEGO MINDSTORMS EV3)»

(срок освоения – 1 год, с недельной нагрузкой - 4 часа,
в год 144 часов, возраст обучающихся – 10-13 лет)

Составитель:
Валитова А.Р.
педагог дополнительного
образования

Стерлитамак 2024

Содержание

1.	Пояснительная записка.....	3
2.	Учебно-тематический план и содержание	5
3.	Планируемые результаты.....	7
4.	Календарно учебный план.....	8
5.	Методическое обеспечение программы.....	14
	Литература.....	16
	Приложение.....	17

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника (LEGO MINDSTORMS EV3)» технической направленности разработана для реализации в учреждениях дополнительного образования.

В настоящее время актуальной задачей является популяризация профессии инженера, так как остается проблемой недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Последние годы одновременно с информатизацией общества расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования. В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. Робототехника – одна из бурно развивающихся областей науки: роботы работают на заводах, берут на себя самую тяжелую и опасную работу в космосе, помогают военным и спасателям, пожарным и врачам. Образовательная робототехника – сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная со среднего школьного возраста. Она позволяет обнаруживать и развивать навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование. Педагогическая целесообразность программы определяется учетом возрастных особенностей учащихся, широкими возможностями социализации в процессе привития трудовых навыков, пространственного мышления.

Данная программа является одним из механизмов формирования творческой личности через образовательную робототехнику, дает навыки овладения начального технического конструирования, развития мелкой моторики, изучения понятий конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навыки взаимодействия в группе. Программа Робототехника – это изготовление роботов, которых конструируют и программируют сами учащиеся, тем самым вооружает детей знаниями и умениями, которые пригодятся в жизни, могут помочь в профессиональной ориентации. Отличительные особенности данной программы заключаются в активном

применении логических задач, творческих заданий, способствующих общеинтеллектуальному развитию.

Данная программа предполагает обучение решению задач конструкторского характера, а также программированию, моделированию при использовании на занятиях конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и программного обеспечения LEGO MINDSTORMS Education EV3. Использование конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO MINDSTORMS Education EV3 школьники приобретут опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи. При дальнейшем освоении LEGO MINDSTORMS Education EV3 становится возможным выполнение серьезных проектов, развитие самостоятельного технического творчества.

Основной организационной формой в ходе реализации является занятие. Эта форма обеспечивает организационную четкость и непрерывность процесса обучения. Неоспоримым преимуществом занятия является возможность соединения фронтальных, групповых и индивидуальных форм обучения.

Формы занятий: традиционные, нетрадиционные, соревнования, выставки, конкурсы, экскурсии и т.д.

Программа рассчитана на 144 часа. Периодичность занятий 2 раза в неделю по 2 академических часа. Оптимальная наполняемость групп 12-15 человек, состав группы постоянный. Набор учащихся в группы основывается на желании детей и их родителей. Обучение по программе очное.

Данная программа направлена на достижение следующих целей:

- развитие творческих способностей школьников через конструкторско-исследовательскую деятельность,
- освоение приемов конструирования, программирования и управления робототехническими устройствами.

Задачи:

1. Развивать креативное мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
2. Обучить основам программирования, составлению алгоритмов и проектированию роботов.
3. Создать условия для создания собственных проектов по робототехнике и прослеживанию пользы применения роботов в реальной жизни.
4. Расширить область знаний о профессиях.

2. Учебный план и содержание программы

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Организационное занятие.	2	1	1	-
2	Введение в робототехнику	4	2	2	Практическая работа
3	Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition	36	14	22	-
4	Виды датчиков	62	30	32	-
5	Простые механизмы. Виды передач.	18	9	9	-
6	Введение в практику робототехники	20	8	12	Практическая работа
7	Заключительное занятие. Подведение итогов.	2	0	2	-
Итого:		144	64	80	

Содержание программы

Раздел 1. Организационное занятие (2 часа)

Теория: Знакомство с содержанием программы. Правила поведения и техника безопасности. Порядок и содержание занятий. Организация рабочего места. Понятие робототехники. Инструменты и приспособления, используемые на занятиях, приемы работы с ними, правила безопасной работы.

Практическая работа: Разбираем новые наборы конструктора.

Раздел 2. Введение в робототехнику (4 часа)

Теория: Знакомство с конструктором. Классификация деталей, крепление деталей между собой, главный блок, моторы, датчики.

Практика: Собираем робота, с помощью которого будем изучать данный курс. Робот «Пятиминутка».

Раздел 3. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition(36 часов)

Теория. Среда программирования.

Практическая работа. Знакомство со средой программирования. Наша первая программа. Палитры программирования и программные блоки. Зеленая палитра – блоки действия. Прямолинейное движение, повороты, разворот на месте остановка. Экран, звук, индикатор состояния модуля. Красная палитра – операции с данными. Числовые значения. Блок "Константа", блок "Переменная". Блок математика, блок округление. Примеры выполнения вычислений в программе.

Раздел 4. Виды датчиков (62 часа)

Теория. Знакомство с датчиками. Использование в программе блоков.

Практическая работа. Изучаем первый датчик – датчик касания. Оранжевая палитра – Управление операторами. Оранжевая палитра, программный блок "Ожидание". Изучаем второй датчик - датчик цвета. Датчик цвета. Режим "Цвет". Оранжевая палитра, программный блок "Переключатель". Оранжевая палитра, программный блок "Прерывание цикла". Датчик цвета – режим "Яркость отраженного света". Датчик цвета – режим "Яркость внешнего освещения". Желтая палитра - "Датчики". Изучаем ультразвуковой датчик. Изучаем гироскопический датчик.

Практическая работа. Конструирование робота с датчиком касания. Конструирование робота с датчиком цвета. Конструирование робота с датчиком касания. Конструирование робота с инфракрасным датчиком. Робот-полицейский. Дистанционное управление роботом с помощью инфракрасного маяка. Конструирование робота с гироскопическим датчиком.

Раздел 5. Простые механизмы. Виды передач. (18 часов)

Теория. Виды простых механизмов. Виды передач. Зубчатая передача. Повышающая и понижающая передачи.

Практическая работа. Сборка простых механизмов: рычаг, колесо и ось. Принципы работы. Винт. Наклонная плоскость. Принципы работы. Изучение зубчатой передачи. Повышающая скорость передачи. Сборка и исследование конструкции с повышающей скоростью передачи. Изучение зубчатой передачи. Понижающая скорость передачи. Способы сборки поворотных механизмов.

Раздел 6. Введение в практику робототехники (20 часов)

Теория. Правила соревнования. Подготовка поля для проведения соревнований. Конструирование робота для конкретного вида соревнования. Создание программы для соревнования "Кегельринг". Соревнование "Кегельринг" с дополнительным условием. Правила соревнования. Подготовка поля для проведения соревнований. Конструкция робота для соревнования "Сумо". Создание программы для соревнования "Сумо".

Практическая работа. Конструирование робота для «Кегельринга». Создание программы для «Кегельринга». Конструирование робота для «СУМО».

Создание программы для «СУМО». Правила соревнования. Конструкция робота для соревнования "Лабиринт". Создание программы для соревнования "Лабиринт".

Заключительное занятие (2 часа)

Подведение итогов работы за учебный год. Выставка работ.

3. Планируемые результаты

В области конструирования, моделирования и программирования: знакомство с языком программного обеспечения LEGO MINDSTORMS Education EV3. Расширенные возможности текстового программирования. Умение составить программу для решения многоуровневой задачи. Процедурное программирование. Использование нестандартных датчиков и расширений контроллера. Умение пользоваться справочной системой и примерами.

Учащиеся должны знать:

- определения понятий: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.; технологию EV3;
- правила безопасной работы; основные компоненты конструкторов LEGO;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;
- как передавать программы в EV3; как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов и т.д.

Учащиеся должны уметь:

- создавать автономных роботов;
- пользоваться различными датчиками;
- программировать и запускать простейшие программы;
- программировать робота при помощи компьютера и EV3;
- пользоваться Bluetooth для обмена программами между компьютером и EV3, а также для использования беспроводного соединения с роботом;
- работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов; создавать действующие модели роботов на основе конструктора LEGO;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы LEGO MINDSTORMS EV3 HomeEdition;

- передавать (загружать) программы в EV3; корректировать программы при необходимости; демонстрировать технические возможности роботов; излагать логически правильно действие своей модели (проекта).

В области воспитания: воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Самостоятельная подготовка к состязаниям, стремление к получению высокого результата.

4.Календарный учебный график

N п/п	Мес яц	Числ о	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол- во часо в	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
I. Организационное занятие (2 часа)								
1				Сообщение новых знаний	2	Знакомство с содержанием программы. Правила поведения и техника безопасности. Порядок и содержание занятий. Организация рабочего места.	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
II. Введение в робототехнику (4 часа)								
2				Комбинированное занятие	2	Понятие робототехники. Что в наборе?	Кабинет 2	практическая работа
3				Комбинированное занятие	2	Собираем Пятиминутку	Кабинет 2	практическая работа
III. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition (36 часов)								
4				Комбинированное занятие	2	Знакомство со средой программирования.	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
5				Комбинированное занятие	2	Первая программа.	Кабинет 2	практическая работа

6				Комбинированное занятие	2	Прямолинейное движение. Повороты.	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
7				Комбинированное занятие	2	Примеры выполнения вычислений в программе.	Кабинет 2	практическая работа
8				Комбинированное занятие	2	Правильные многоугольники	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
9				Комбинированное занятие	2	Примеры выполнения вычислений в программе.	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
10				Комбинированное занятие	2	Зеленая палитра – блоки действия.	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
11				Комбинированное занятие	2	Экран, звук, индикатор состояния модуля.	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
12				Комбинированное занятие	2	Примеры выполнения вычислений в программе.	Кабинет 2	практическая работа
13				Комбинированное занятие	2	Красная палитра – операции с данными. Числовые значения.	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
14				Комбинированное занятие	2	Красная палитра. Блок «Математика»	Кабинет 2	практическая работа
15				Комбинированное занятие	2	Примеры выполнения вычислений в программе.	Кабинет 2	практическая работа

16				Комбинированное занятие	2	Красная палитра. Блок "Константа".	Кабинет 2	практическая работа
17				Комбинированное занятие	2	Примеры выполнения вычислений в программе.	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
18				Комбинированное занятие	2	Красная палитра. Блок "Переменная".	Кабинет 2	практическая работа
19				Комбинированное занятие	2	Примеры выполнения вычислений в программе.	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
20				Комбинированное занятие	2	Красная палитра – операции с данными. Блок округление.	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
21				Комбинированное занятие	2	Примеры выполнения вычислений в программе.	Кабинет 2	практическая работа
IV. Виды датчиков. (62 часа)								
22				Комбинированное занятие	2	Изучаем первый датчик – датчик касания.	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
23				Комбинированное занятие	2	Примеры выполнения вычислений в программе.	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
24				Комбинированное занятие	2	Оранжевая палитра – Управление операторами	Кабинет 2	Опрос, практическая работа

25				Комбинированное занятие	2	Оранжевая палитра, программный блок "Ожидание".	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
26				Комбинированное занятие	2	Примеры выполнения вычислений в программе.	Кабинет 2	практическая работа
27				Комбинированное занятие	2	Примеры выполнения вычислений в программе.	Кабинет 2	практическая работа
28				Комбинированное занятие	2	Изучаем второй датчик - датчик цвета.	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
29				Комбинированное занятие	2	Оранжевая палитра, программный блок "Переключатель".	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
30				Комбинированное занятие	2	Примеры выполнения вычислений в программе.	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
31				Комбинированное занятие	2	Оранжевая палитра, программный блок «Прерывание цикла».	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
32				Комбинированное занятие	2	Примеры выполнения вычислений в программе.	Кабинет 2	практическая работа
33				Комбинированное занятие	2	Датчик цвета – режим "Яркость отраженного света".	Кабинет 2	Опрос, практическая работа

34				Комбинированное занятие	2	Примеры выполнения вычислений в программе.	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
35				Комбинированное занятие	2	Желтая палитра - "Датчики".	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
36				Комбинированное занятие	2	Примеры выполнения вычислений в программе.	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
37				Комбинированное занятие	2	«Лесоруб»	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
38				Комбинированное занятие	2	Движение вдоль черной линии	Кабинет 2	практическая работа
39				Комбинированное занятие	2	Движение вдоль черной линии с помощью двух датчиков цвета	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
40				Комбинированное занятие	2	Движение вдоль черной линии с помощью двух датчиков цвета	Кабинет 2	практическая работа
41				Комбинированное занятие	2	Изучаем ультразвуковой датчик.	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
42				Комбинированное занятие	2	Ультразвуковой датчик - режим "Присутствие/слушать".	Кабинет 2	Опрос, практическая работа

43				Комбинированное занятие	2	Примеры выполнения вычислений в программе.	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
44				Комбинированное занятие	2	Изучаем гироскопический датчик.	Кабинет 2	практическая работа
45				Комбинированное занятие	2	Примеры выполнения вычислений в программе.	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
46				Комбинированное занятие	2	Система подсчета посетителей	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
47				Комбинированное занятие	2	Безопасность дорожного движения	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
48				Комбинированное занятие	2	«Безопасный автомобиль»	Кабинет 2	практическая работа
49				Комбинированное занятие	2	«Авто на краю»	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
50				Комбинированное занятие	2	«Дневной автомобиль»	Кабинет 2	практическая работа
51				Комбинированное занятие	2	«Захват»	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
52				Комбинированное занятие	2	«Лунная миссия»	Кабинет 2	практическая работа

V. Простые механизмы. Виды передач. (18часов)								
53				Комбинированное занятие	2	Сборка простых механизмов: рычаг, колесо и ось. Принципы работы	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
54				Комбинированное занятие	2	Сборка простых механизмов: Винт. Наклонная плоскость. Принципы работы	Кабинет 2	практическая работа
55				Комбинированное занятие	2	Изучение зубчатой передачи. Повышающая скорость передачи	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
56				Комбинированное занятие	2	Сборка и исследование конструкции с повышающей скоростью передачи	Кабинет 2	практическая работа
57				Комбинированное занятие	2	Изучение зубчатой передачи. Понижающая скорость передачи	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
58				Комбинированное занятие	2	Сборка и исследование конструкции с понижающей скоростью передачи	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
59				Комбинированное занятие	2	Способы сборки поворотных механизмов	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
60				Комбинированное занятие	2	Искусственный интеллект	Кабинет 2	Опрос, практическая работа

61				Комбинированное занятие	2	Цифровой дизайнер	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
IV. Введение в практику робототехнике (18 часов)								
62				Комбинированное занятие	2	Правила соревнования "Кегельринг". Сборка модели	Кабинет 2	практическая работа
63				Комбинированное занятие	2	Создание программы для соревнования "Кегельринг".	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
64				Комбинированное занятие	2	Правила соревнования "Шорт-трек". Сборка модели	Кабинет 2	практическая работа
65				Комбинированное занятие	2	Создание программы для соревнования " Шорт-трек ".	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
66				Комбинированное занятие	2	Правила соревнования "Сумо". Сборка модели	Кабинет 2	практическая работа
67				Комбинированное занятие	2	Создание программы для соревнования "Сумо".	Кабинет 2	Опрос, практическая работа
68				Комбинированное занятие	2	Соревнования Шорт-трек и Сумо	Кабинет 2	практическая работа
69				Комбинированное занятие	2	Правила соревнования "Лабиринт". Сборка модели	Кабинет 2	практическая работа
70				Комбинированное занятие	2	Создание программы для соревнования "Лабиринт".	Кабинет 2	практическая работа

71				Комбинированное занятие	2	Соревнования "Лабиринт"	Кабинет 2	соревнование
72				Комбинированное занятие	2	Заключительное занятие. Подведение итогов	Кабинет 2	Опрос, выставка

5. Методическое обеспечение программы

5.1. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

- кабинет с 15 рабочими местами для обучающихся, 1 рабочим местом преподавателя;
- Персональные компьютеры для работы с предустановленной операционной системой и специализированным ПО;
- Программное обеспечение для программирования;
- Презентационное оборудование;
- Конструктор LegoMindstormsEv3 -8 комплектов основного набора и 2 комплектов ресурсного набора

Информационное обеспечение

Интернет

5.2. Методическое обеспечение программы

Основные формы и методы: основными формами учебных занятий являются групповые практические занятия. В процессе обучения и воспитания широко используются тематические беседы, игры, викторины, экскурсии, участие в конкурсах и выставках, проектная деятельность.

Используются также различные методы обучения:

- словесный (рассказ, беседа, лекция);
- наглядный (показ, демонстрация, экскурсия);
- практический (работа над конструкцией, созданием модели, макета);
- исследовательский (самостоятельный поиск конструкций, инструкций для разработки конструкций).
- репродуктивный метод (деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, т.е. выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях);
- объяснительно-иллюстративный метод;
- метод проблемного изложения материала;
- частично-поисковый.

Формы подведения итога реализации программы

- защита итоговых проектов;
- участие в школьных конференциях (конкурсах исследовательских работ).

Формы подведения итогов реализации программы:

- межгрупповые выставки, участие в городской итоговой выставке технического творчества;
- в целях развития самостоятельного мышления используется изготовление конструкций по собственному замыслу, добавление к конструкциям, изготовленным по образцу деталей, придуманных самими детьми (грабли, емкости, лопасти и т.д.);
- практические запуски конструкций (например, шагающий робот). А, также участие в итоговых выставках различного уровня с самостоятельными проектами.

5.3. Формы аттестации и контроля освоения программы

Периодичность:

Текущий контроль – формы отражены в календарном учебном графике и содержании учебного плана,

Промежуточная диагностика – диагностическая работа, проводится в декабре-январе.

Цели:

- определить уровень знаний, умений, навыков в соответствии с образовательной программой на данном этапе ее реализации;
- определить уровень развития детского коллектива, динамику личностного развития.

По результатам диагностики могут быть корректировки календарного учебного графика, содержания теоретической или практической части программы, корректировки модели педагогического взаимодействия, воспитательной работы.

Итоговая диагностика

Проводится с целью определения результативности освоения образовательной программы.

Формы контроля: тест, творческая работа. Подводятся итоги, оценивая по 5 бальной системе.

5.4. План мероприятий по воспитательной работе

№	Содержание	Форма	Дата/Сроки
1	Акция «Безопасная дорога», изучение маршрута до учреждения	беседа	сентябрь
2	День Республики Башкортостан	беседа	октябрь
3	День народного единства	беседа	ноябрь
4	Новогодние праздники.	беседа	декабрь
5	Республиканский робототехнический фестиваль «РобоФест-Башкортостан - 2025» (МО РБ, СФ БашГУ, АНО УЦ «ТолтекПолус»)	беседа	январь
6	Всемирный день Робототехники	беседа	февраль
7	Женский день	беседа	март
8	Здоровый образ жизни	беседа	апрель
9	День Победы Итоговая выставка творческих работ обучающихся	беседа	май
10	Мероприятия и беседы по безопасности		в течение года
11	Мероприятия по воспитанию ЗОЖ		в течение года
12	Выставки и конкурсы творческих работ обучающихся		в течение года

Литература для педагога:

Нормативная основа:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. №996-р)
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
5. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»
6. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»
7. Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Министерства образования РФ от 11.12.2006 N 06-1844)
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»

Педагогическая литература

1. Бордовская Н.В. Психология и педагогика. Стандарт третьего поколения. Учебник для ВУЗов .- М.:Проспект, 2021
2. Загвязинский В. И. Теории обучения и воспитания. Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. – М: Академия, 2023
3. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика, 1990г.
4. Крившенко Л.П. Педагогика. Учебник.-2-е изд.- М.:Проспект, 2022.
5. Обухова Л.Ф. Возрастная психология. Учебник для вузов. .- М.:Проспект, 2023
6. Педагогика. /Под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Пед. наследие России, 2022.
7. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии /Под ред. С.А. Смирнова. М.: Академия, 2022.
8. Подласый И.П. Педагогика. - М.: Просвещение, 2023.
9. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий. - М.: Народное образование, 2021.

10.Сластенин В.А. И др. Общая педагогика. в 2 частях. – М: Академия, 2022.

Литература по предмету:

1. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.
2. Копосов Д.Г. Робототехника на базе Lego Mindstorms EV3. Часть 1. Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2017
3. Копосов Д.Г. ТЕХНОЛОГИЯ Робототехника 5 класс. Учебное пособие. Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2017
4. <http://www.legoengineering.com/>
5. <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/teacher-introduction>

Литература для обучающихся:

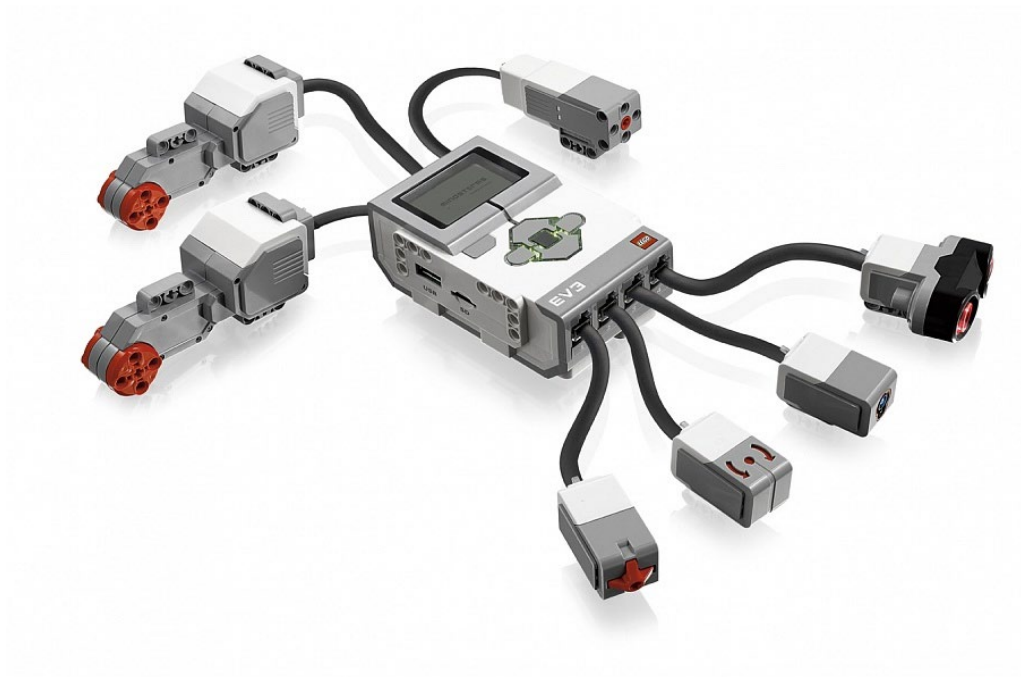
1. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms ».
2. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.Электронные ресурсы:

Приложение 1

Задания для промежуточной диагностики.

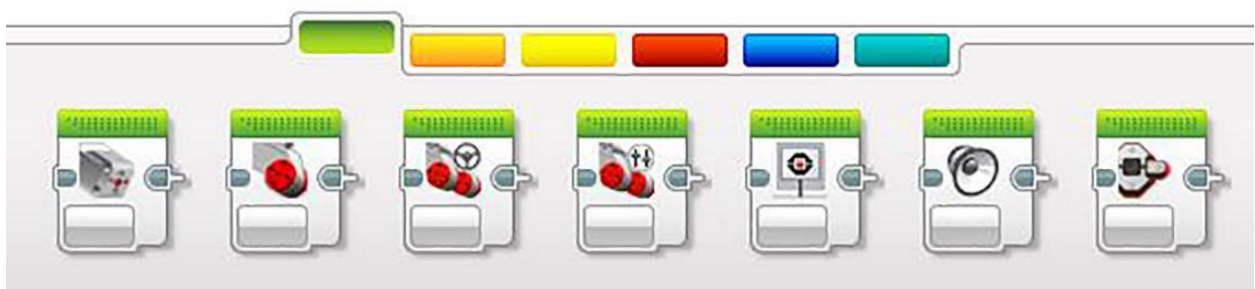
Задание 1

Подпишите все основные части конструктора , а так же укажите каким портам подключаются данные элементы.



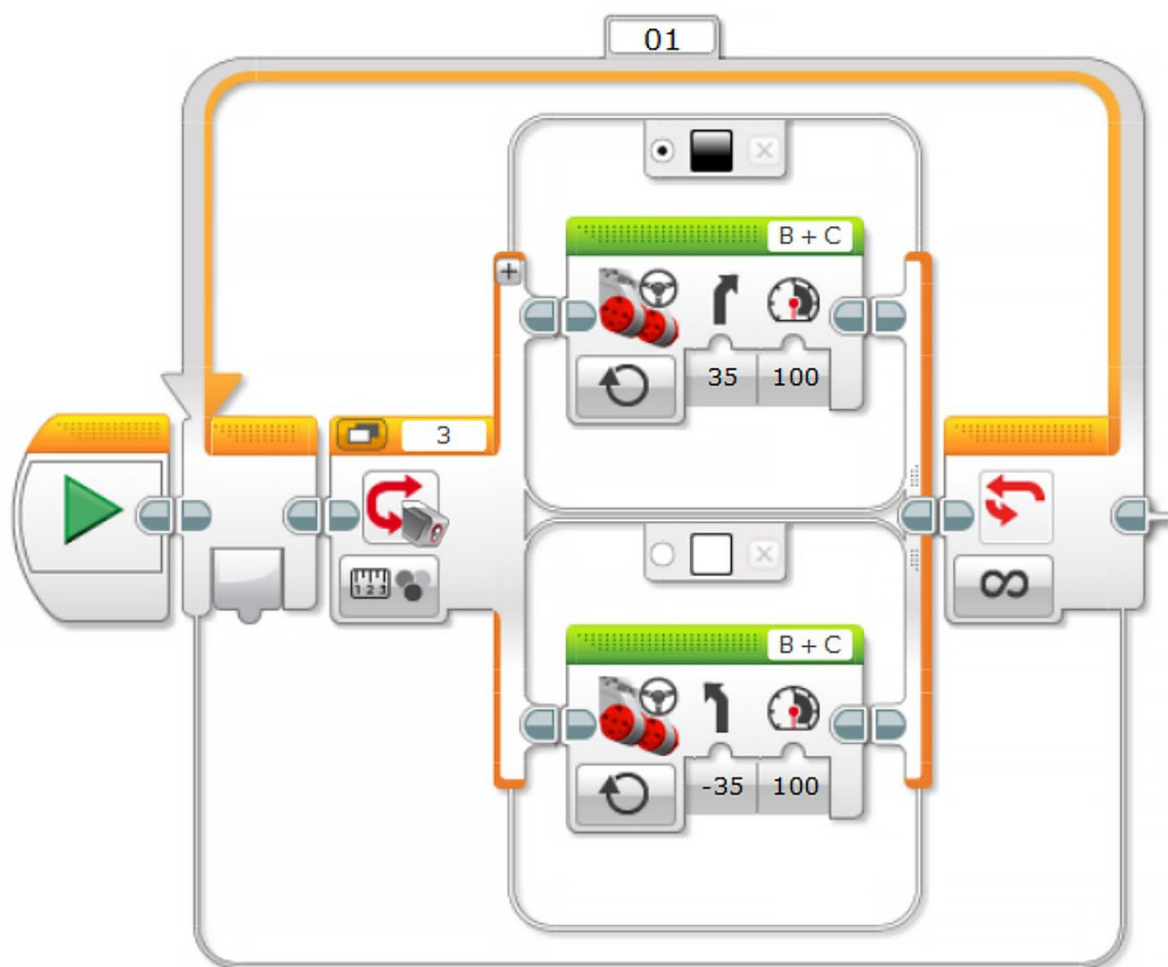
Задание 2

Назовите данную палитру и содержащие блоки.



Задание 3.

Опишите действия робота при выполнении данной программы.



Задание для итоговой диагностики.

Задание.

Придумайте и соберите «Объект будущего»