


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 № 3 от 30.04.21



Утверждаю
Директор МАУ ДО ЦДЮТТ
г. Стерлитамак РБ

 Г.Р. Васильева

Приказ № 72
от « 03 » 08 2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Робототехника на платформе LEGO»

(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

Содержание

1.	Пояснительная записка.....	3
2.	Учебно-тематический план и содержание	5
3.	Планируемые результаты.....	7
4.	Календарно учебный план.....	9
5.	Методическое обеспечение программы.....	15
	Литература.....	17
	Приложение.....	18

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» 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	114	40	76	Практическая работа
3	Введение в практику робототехники	26	8	26	Практическая работа
4	Заключительное занятие. Подведение итогов.	2	0	2	-
Итого:		144	49	93	

Содержание программы

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 1. Введение в робототехнику (114 часов)

Теория: Знакомство с конструктором. Классификация деталей, крепление деталей между собой, главный блок, моторы, датчики. Среда программирования. Прямолинейное движение, повороты, разворот на месте остановка. Алгоритм. Свойства алгоритма. Правильные многоугольники. Искусственный интеллект. Движение вдоль черной линии.

Практическая работа: Собираем робота, с помощью которого будем изучать данный курс. 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. 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. Робот-полицейский. Ультразвуковой датчик - режим "Присутствие/слушать". Изучаем гироскопический датчик. Сложные проекты. Робот «Пятиминутка». Первая программа. 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 2. Введение в практику робототехники (26 часов)

Теория. Цифровой дизайнер. 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».

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

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	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. Понятие робототехники.		Опрос, практическая работа
II. Введение в робототехнику (116 часов)								
2				Комбинированное занятие	2	Что в наборе? Классификация деталей, крепление деталей между собой, главный блок, моторы, датчики.		практическая работа
3				Комбинированное занятие	2	Собираем робота "Пятиминутка"		практическая работа
4				Комбинированное занятие	2	Собираем робота "Пятиминутка"		Теория, практическая работа
5				Комбинированное занятие	2	Собираем робота "Пятиминутка"		Теория, практическая работа
6				Комбинированное	2	Знакомство со средой		Теория,

				занятие		программирования. Палитры программирования и программные блоки.		практическая работа
7				Комбинированное занятие	2	Знакомство со средой программирования. Палитры программирования и программные блоки.		практическая работа
8				Комбинированное занятие	2	Знакомство со средой программирования. Палитры программирования и программные блоки.		практическая работа
9				Комбинированное занятие	2	Зеленая палитра – блоки действия. Экран, звук, индикатор состояния модуля.		Теория, практическая работа
10				Комбинированное занятие	2	Прямолинейное движение, повороты, разворот на месте остановка.		Теория, практическая работа
11				Комбинированное занятие	2	Прямолинейное движение, повороты, разворот на месте остановка.		Теория, практическая работа
12				Комбинированное занятие	2	Алгоритм. Свойства алгоритма.		Теория, практическая работа
13				Комбинированное занятие	2	Примеры выполнения вычислений в программе.		практическая работа
14				Комбинированное	2	Примеры выполнения вычислений в		практическая

				занятие		программе.		работа
15				Комбинированное занятие	2	Красная палитра – операции с данными. Числовые значения.		Теория, практическая работа
16				Комбинированное занятие	2	Красная палитра – операции с данными. Числовые значения.		Теория, практическая работа
17				Комбинированное занятие	2	Красная палитра. Блок математика, блок округление.		практическая работа
18				Комбинированное занятие	2	Красная палитра. Блок математика, блок округление.		практическая работа
19				Комбинированное занятие	2	Моторы для роботов		Теория, практическая работа
20				Комбинированное занятие	2	Красная палитра. Блок "Константа", блок "Переменная".		Теория, практическая работа
21				Комбинированное занятие	2	Искусственный интеллект		практическая работа
22				Комбинированное занятие	2	Первый датчик – датчик касания.		Теория, практическая работа
23				Комбинированное занятие	2	Первый датчик – датчик касания.		Теория, практическая работа

24				Комбинированное занятие	2	Оранжевая палитра – Управление операторами.		Теория, практическая работа
25				Комбинированное занятие	2	Оранжевая палитра – Управление операторами.		Теория, практическая работа
26				Комбинированное занятие	2	Оранжевая палитра, программный блок "Ожидание".		практическая работа
27				Комбинированное занятие	2	Оранжевая палитра, программный блок "Ожидание".		практическая работа
28				Комбинированное занятие	2	Изучаем второй датчик - датчик цвета.		Теория, практическая работа
29				Комбинированное занятие	2	Изучаем второй датчик - датчик цвета.		Теория, практическая работа
30				Комбинированное занятие	2	Оранжевая палитра, программный блок "Переключатель".		Теория, практическая работа
31				Комбинированное занятие	2	Оранжевая палитра, программный блок "Переключатель".		Теория, практическая работа
32				Комбинированное занятие	2	Оранжевая палитра, программный блок «Прерывание цикла».		практическая работа
33				Комбинированное занятие	2	Оранжевая палитра, программный блок «Прерывание цикла».		практическая работа

34				Комбинированное занятие	2	Датчик цвета – режим "Яркость отраженного света".		Теория, практическая работа
35				Комбинированное занятие	2	Датчик цвета – режим "Яркость отраженного света".		Теория, практическая работа
36				Комбинированное занятие	2	Датчик цвета – режим "Яркость внешнего освещения".		Теория, практическая работа
37				Комбинированное занятие	2	Датчик цвета – режим "Яркость внешнего освещения".		Теория, практическая работа
38				Комбинированное занятие	2	Изучаем ультразвуковой датчик.		практическая работа
39				Комбинированное занятие	2	Изучаем ультразвуковой датчик.		практическая работа
40				Комбинированное занятие	2	Робот-полицейский.		практическая работа
41				Комбинированное занятие	2	Робот-полицейский.		практическая работа
42				Комбинированное занятие	2	Ультразвуковой датчик - режим "Присутствие/слушать".		Теория, практическая работа
43				Комбинированное занятие	2	Ультразвуковой датчик - режим "Присутствие/слушать".		Теория, практическая работа

44				Комбинированное занятие	2	Изучаем гироскопический датчик.		практическая работа
45				Комбинированное занятие	2	Изучаем гироскопический датчик.		практическая работа
46				Комбинированное занятие	2	Правильные многоугольники		Теория, практическая работа
47				Комбинированное занятие	2	Правильные многоугольники		Теория, практическая работа
48				Комбинированное занятие	2	«Мой блок»		практическая работа
49				Комбинированное занятие	2	«Мой блок»		практическая работа
50				Комбинированное занятие	2	Движение вдоль черной линии		практическая работа
51				Комбинированное занятие	2	Движение вдоль черной линии		практическая работа
52				Комбинированное занятие	2	Движение вдоль черной линии		практическая работа
53				Комбинированное занятие	2	Движение вдоль черной линии		практическая работа
54				Комбинированное занятие	2	Конструкция «Захват»		практическая работа

55				Комбинированное занятие	2	Конструкция «Захват»		практическая работа
56				Комбинированное занятие	2	Лесорубка. Подсчет		практическая работа
57				Комбинированное занятие	2	Лесорубка. Подсчет		практическая работа
58				Комбинированное занятие	2	Сложные проекты.		Теория, практическая работа
59				Комбинированное занятие	2	Сложные проекты.		Теория, практическая работа
III. Введение в практику робототехнике (26 часов)								
60				совершенствование умений и навыков	2	Цифровой дизайнер		практическая работа
61				совершенствование умений и навыков	2	Цифровой дизайнер		практическая работа
62				Комбинированное занятие	2	Цифровой дизайнер		практическая работа
63				Комбинированное занятие	2	Цифровой дизайнер		практическая работа
64				совершенствование умений и навыков	2	Правила соревнования. Конструирование работа для Кегельринг		практическая работа

65				совершенствование умений и навыков	2	Правила соревнования. Конструирование робота для Кегельринг		практическая работа
66				Комбинированное занятие	2	Создание программы для соревнования внутри класса "Кегельринг".		практическая работа
67				Комбинированное занятие	2	Создание программы для соревнования внутри класса "Кегельринг".		практическая работа
68				Комбинированное занятие	2	Правила соревнования. Конструирование робота для "Сумо"		практическая работа
69				Комбинированное занятие	2	Правила соревнования. Конструирование робота для "Сумо"		практическая работа
70				Комбинированное занятие	2	Создание программы для "Сумо".		практическая работа
71				Комбинированное занятие	2	Создание программы для "Сумо".		практическая работа
72				Комбинированное занятие	2	Опыт-сын ошибок трудных		практическая работа
73				Комбинированное занятие	2	Заключительное занятие. Подведение итогов		Опрос, выставка

5. Методическое обеспечение программы

5.1. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

- кабинет с 14 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 ЛегоMindstormsEv3 -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.

Литература для педагога:

Нормативная основа:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
3. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

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:

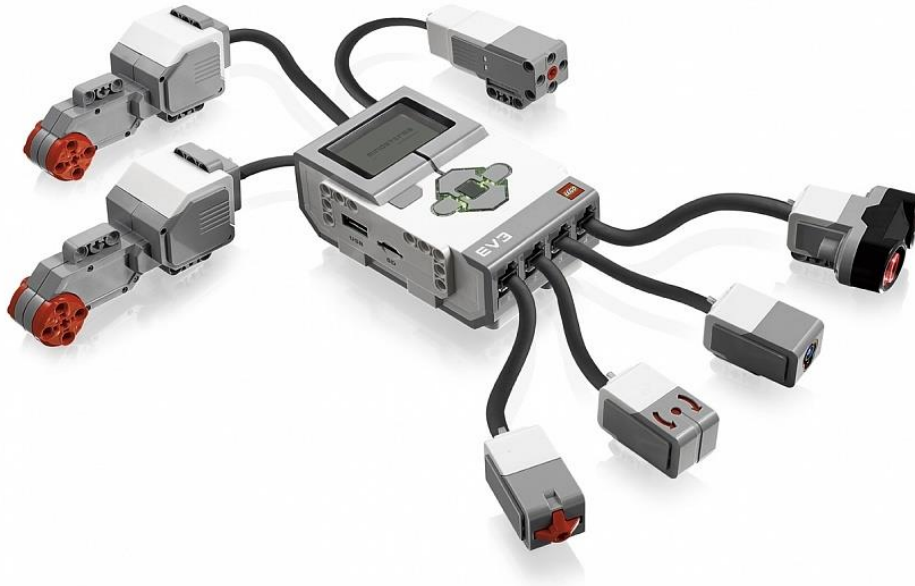
1. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms ».
2. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002. Электронные ресурсы:

Приложение 1

Задания для промежуточной диагностики.

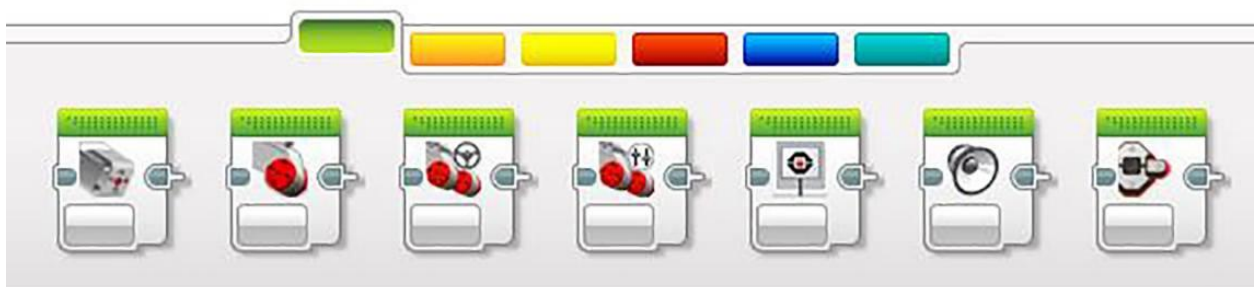
Задание 1

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



Задание 2

Назовите данную палитру и содержащие блоки.



Задание 3.

Напишите программу движение робота вдоль черной линии с одним датчиком цвета.