

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Покров-Рогульская основная школа

Согласовано:

Педагогический совет

№ 1 от 30.09.2022

Утверждаю:

Директор  Соколова Т.А.

Приказ № 64 от 01.09.2022г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Робототехника»

Возраст: 11 - 13 лет

Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:

Богомолова Т.Б.

2022 год

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа по робототехнике и программированию «Робототехника» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

Программа «Робототехника» **имеет техническую направленность**. Программа рассчитана на 1 года обучения и дает объем технических и естественно-научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств на базе конструкторов LEGO и Arduino.

Данная программа реализуется в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» в рамках национального проекта «Образование» в части создания новых мест дополнительного образования детей.

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящий момент в России развиваются нано-технологии, электроника, механика и программирование т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Робототехнические устройства интенсивно проникают практически во все сферы деятельности человека. Это новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технической сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно - технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям

Отличительные особенности данной программы заключаются в том, что её основе лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Цель программы: формирование творческих и научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий и самостоятельной деятельности обучающихся по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Задачи программы:

Обучающие:

- Обучить первоначальным знаниям о конструкции робототехнических устройств;
- Познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы LEGO и Arduino;
- Развить навыки программирования в современной среде программирования углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
- Развить интерес к научно-техническому, инженерно- конструкторскому творчеству, сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования, развить творческие способности учащихся.

Развивающие:

- Сформировать и развить креативность, гибкость и самостоятельность мышления на основе игровых образовательных и воспитательных технологий;
- Сформировать и развить навыки проектирования и конструирования;
- Создать оптимальное мотивационное пространство для детского творчества.

Воспитательные:

- Развить коммуникативные навыки;

- Сформировать навыки коллективной работы;
- Воспитать толерантное мышление.

Адресат программы (целевая группа)

Возраст детей, участвующих в реализации программы 11 - 13 лет (5-7 кл). Данный возраст характеризуется началом переходного возраста, поэтому в этот период нужно быть с ребенком максимально внимательным, осторожным и толерантным. Это уже не малыши, но еще не старшие дети. Такой возраст объединяет части характеров, присущие старшим детям (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость и т.п.) и младшим (непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.). Дети такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Поэтому необходимо разработать систему мотивации и поощрений. При нарушении правил поведения, как правило, идут на этот шаг осознанно, зная, что можно, а что нет. Часто дети захотят поделиться своими секретами, доверить какую-либо информацию, попросить помощи. Выслушать ребенка, дать совет очень важно. Важно выделить лидера в коллективе, сплотить их.

Дети стремятся подражать старшим и пример педагога очень важен. Дети активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Все эти качества педагог должен разумно использовать в работе с детьми. Организация работы как с продуктами LEGO Education так и с Arduino базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

При работе используются различные приемы групповой деятельности в разноуровневых группах для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

Объем программы и режим занятий

Программа рассчитана на один год обучения. Общая продолжительность обучения составляет 28 часов (ноябрь-май). Занятия проводятся 1 раз в неделю, продолжительность каждого занятия – 40 минут.

Формы и методы организации образовательного процесса

Методика предусматривает проведение занятий в различных формах: групповой, парной, индивидуальной.

В рамках учебного плана каждого года особо выделены часы, используемые для разработки и

подготовки роботов к соревнованиям, участие в соревнованиях. Эти часы четко не распределены по времени, поскольку зависят от графика соревновательного процесса и результативности участия команд воспитанников.

Ожидаемые результаты

Обучающиеся получают знания о:

- науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения практических задач;
- истории и перспективах развития робототехники;
- робототехнических платформах для образовательных учреждений, в частности LEGO Education и Arduino;
- робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
- физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;
- философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры;

Обучающиеся овладеют:

- критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления;
- техническими компетенциями в сфере робототехники;
- набором коммуникативных компетенций, позволяющих безболезненно войти и функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы.

Также, благодаря занятиям по данной программе, учащиеся разовьют фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности; научатся решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования; приобретут уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

Тематический план программы «Робототехника»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			
		Теорет.	Практических		Всего
			Групп.	Парных	
1	Введение в робототехнику	1	1	-	2
1.1	Вводное занятие. Основы безопасной работы	1	-	-	1
1.2	Основные робототехнические соревнования		1	-	1
2	Первичные сведения о роботах	1	2	-	3
2.1	История робототехники. Виды конструкторов	1	-	-	1
2.2	Знакомимся с набором Lego Mindstorms и Arduino. Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования		1	-	1
2.3	Конструирование первого робота		1	-	1
3	Изучение среды управления и программирования	3	1	1	5
3.1	Виды и назначение программного обеспечения	1	-	-	1
3.2	Основы работы в среде программирования Lego и Arduino.	1	1	-	2
3.3	Создание простейших линейных программ на Lego. Среда программирования для Ардуино (IDE Arduino) и язык программирования	1	-	1	2
4	Конструирование роботов Lego и Arduino.	2	3	2	7
4.1	Способы передачи движения при конструировании роботов на базе конструкторов Lego и Arduino.	1	1	1	3
4.2	Тестирование моторов и датчиков	1	2	1	4
5	Создание индивидуальных и групповых проектов	2	-	5	7
5.1	Разработка проекта	1	-	4	5
5.2	Представление проекта	1	-	1	2
6	Итоговое занятие. Промежуточная аттестация	2	2	-	4
	Итого	11	9	8	28

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Введение в робототехнику

Вводное занятие. Основы безопасной работы. Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых на Международной выставке роботов. Основные робототехнические соревнования.

Тема 2. Первичные сведения о роботах

История робототехники от глубокой древности до наших дней. Идея создания роботов. Что такое робот. Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Виды современных роботов. Знакомство с набором Lego Mindstorms и Arduino. Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования. Конструирование первого робота.

Тема 3. Изучение среды управления и программирования

Виды и назначение программного обеспечения. Основы работы в среде программирования Lego и Arduino. Изучение блоков: движение, ждать, сенсор, цикл и переключатель. Создание простейших линейных программ: движение вперед, назад, поворот на заданный угол, движение по кругу.

Тема 4. Конструирование роботов Lego и Arduino.

Способы передачи движения при конструировании роботов на базе конструкторов Lego и Arduino. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Lego и Ардуино. Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок. Редуктор. Тестирование моторов и датчиков. Управление моторами. Состояние моторов. Встроенный датчик оборотов. Синхронизация моторов. Режим импульсной модуляции. Зеркальное направление. Датчики. Настройка моторов и датчиков. Тип датчиков.

Тема 5. Создание индивидуальных и групповых проектов

Разработка проекта. Распределение по группам. Формулировка задачи на разработку проекта группе. Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели. Описание решения в виде блок-схем, или текстом. Созданию действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров. Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта. Публичная защита проектов.

Промежуточная аттестация. Зачет - Выполнение комплексной работы по предложенной модели.

Формы аттестации

Промежуточная аттестация проводится согласно Положению о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся 1 раз в течение учебного года с 10 по 30 мая. Аттестация проводится в форме зачета в виде: мини-соревнований, защиты проекта. Она предусматривает теоретическую и практическую подготовку обучающихся в соответствии с требованиями дополнительной общеразвивающей программы. По итогам аттестации определяется уровень освоения программы (зачет/незачет) и в журнал учета рабочего времени педагога дополнительного образования заносятся результаты обучения.

Оценочные материала

Форма аттестации – зачет, который проходит в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов

Критерии оценки:

- конструкция работа;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории. Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция работа, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция работа с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция работа, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

Теоретическая подготовка в рамках промежуточной аттестации оценивается по результатам тестирования (Приложение1).

Текущий контроль

Освоение данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы сопровождается текущим контролем успеваемости. Текущий контроль успеваемости обучающихся - это систематическая проверка образовательных достижений обучающихся, проводимая педагогом дополнительного образования в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой.

В рамках текущего контроля после окончания каждого полугодия обучения предусмотрено представление собственного проекта, оцениваемого по следующим критериям:

- конструкция робота;
- перспективы его массового применения;
- написание программы;
- демонстрация робота
- новизна в выполнении творческих заданий
- презентация проекта.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Помещение.

Помещение для проведения занятий должен быть достаточно просторным, хорошо проветриваемым, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет должен падать на руки детей с левой стороны. Столы могут быть рассчитаны на два человека, но должны быть расставлены так, чтобы дети могли работать, не стесняя друг друга, а руководитель мог подойти к каждому ученику, при этом, не мешая работать другому учащемуся.

Методический фонд.

Для успешного проведения занятий необходимо иметь выставку изделий, таблицы с образцами, журналы и книги, инструкционные карты, шаблоны.

Материалы и инструменты.

- Конструкторы ЛЕГО, ЛЕГО ВЕДУ, АРДУИНО компьютеры, проектор, экран.
- Образовательный робототехнический комплект КЛИК – 2 шт.
- Пластиковое поле с комплектом соревновательных элементов – 1 шт.

- Ресурсный набор – 1 шт.
- Датчик света – 1 шт.
- Ультразвуковой датчик – 1 шт.
- ИК-излучатель – 1 шт.
- Набор соединительных кабелей – 1 шт.
- Зарядное устройство – 1 шт.

Компьютерное оснащение:

Ноутбук ученика - 4 шт.

Ноутбук учителя – 1 шт.

МФУ – 1 шт.

Кадровое обеспечение. Реализацию дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» осуществляет педагог дополнительного образования по технической направленности.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Официально-документальные:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации».
2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утв. приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196
3. Концепция развития дополнительного образования детей, утв. Распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 года № 1726-р
4. Программа развития воспитательной компоненты, Письмо МО РФ от 13.05.2013 №ИР-352/09
5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р)
6. Указ Президента Российской Федерации от 29.05.2017 г. № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства».

Книги:

1. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с
3. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Возобновляемые источники энергии».
4. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Инженерная механика».
5. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Работа. Энергия. Мощность».
6. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA eLAB.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ

7. <http://russos.livejournal.com/817254.html>
8. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: , свободный <http://robotics.ru/>.

Оценочные материалы

Тест 1

1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...

- a) WiMAX
- b) PCI порт
- c) WI-FI
- d) USB порт

2. Верным является утверждение...

- e) блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
- f) блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
- g) блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
- h) блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта

3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...

- i) Ультразвуковой датчик
- j) Датчик звука
- k) Датчик цвета
- l) Гироскоп

4. Сервомотор – это...

- m) устройство для определения цвета
- n) устройство для движения робота
- o) устройство для проигрывания звука
- p) устройство для хранения данных

5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся...

- q) шестеренки, болты, шурупы, балки
- r) балки, штифты, втулки, фиксаторы
- s) балки, втулки, шурупы, гайки

t) штифты, шурупы, болты, пластины

6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить одинконец кабеля к датчику, а другой...

u) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3

v) оставить свободным

w) к аккумулятору

x) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить одинконец кабеля к сервомотору, а другой...

y) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

z) в USB порт EV3

aa) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3

bb) оставить свободным

8. Блок «независимое управление моторами» управляет...

cc) двумя сервомоторами

dd) одним сервомотором

ee) одним сервомотором и одним датчиком

9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...

ff) 50 см.

gg) 100 см.

hh) 3 м.

ii) 250 см.

10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторовнужно...

a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...

a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

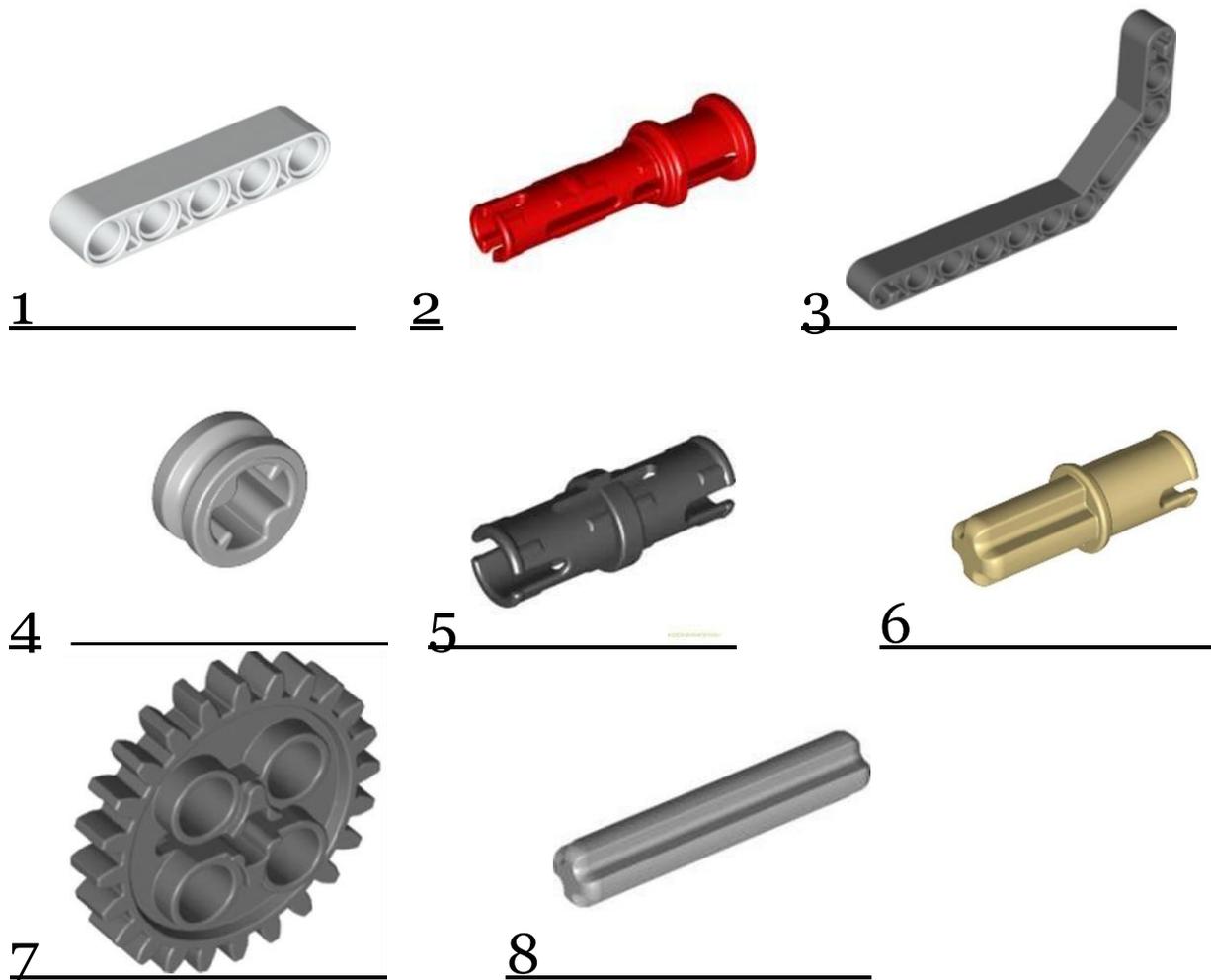
b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

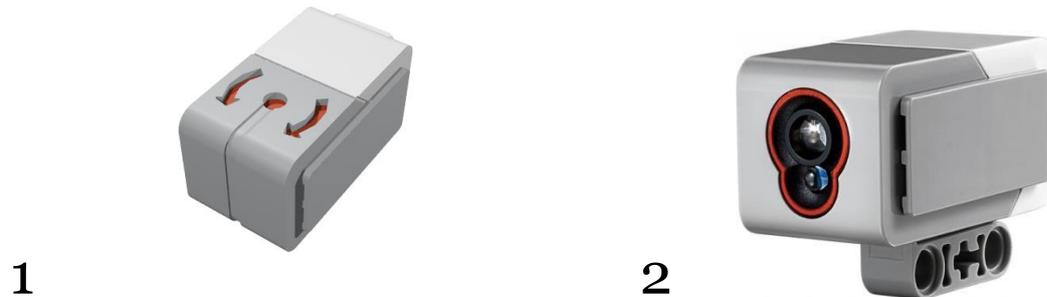
d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

Тест 2

Задание №1. Напишите полные названия деталей LEGO Mindstorms EV-3:



Задание №2. Напишите полные названия электронных компонентов LEGO Mindstorms EV-3:



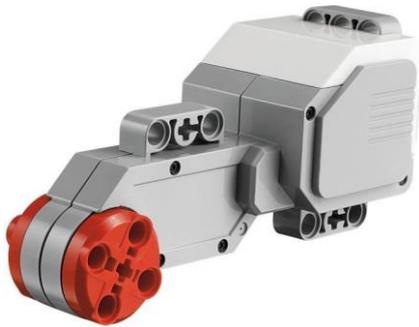
3



4



5



6



Задание №3. Перечислите основные правила работы в кабинете робототехники:

Задание №4.

Расскажите о портах LEGO Mindstorms EV-3:
