

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа села Найфельд  
имени гвардии лейтенанта Сывульского Владимира Алексеевича»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор МКОУ «СОШ с  
Найфельд им. гвардии  
лейтенанта Сывульского В.А.»  
\_\_\_\_\_/Чапляева Т.Б.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА  
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Направленность: техническая  
Уровень программы: базовый  
Возраст обучающихся: 10 - 12 лет  
Срок реализации: 1 год

Руководитель: Бояркина А.В.

2023-2024 учебный год

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Характерная черта нашей жизни – нарастание темпа изменений.

Мы живем в мире, который совсем не похож на тот, в котором мы родились. И темп изменений продолжает нарастать.

Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития.

Важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения является их ориентация на результаты образования, причем они рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода.

Процессы обучения и воспитания не сами по себе развивают человека, а лишь тогда, когда они имеют деятельностью формы и способствуют формированию тех или иных типов деятельности.

Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность. Значит, образовательная задача состоит в организации условий, провоцирующих детское действие. Векция времени диктуют нам свои направления, новшества, которые мы стремимся внедрить в нашу работу. Это возможно, если помочь ребенку, подготовить его к обучению в школе.

Робототехника - увлекательное занятие в любом возрасте. Конструирование самодельного робота не только увлекательное занятие, но и процесс познания во многих областях, таких как: электроника, механика, программирование. И совсем не обязательно быть инженером, чтобы создать робота. Собрать робота из конструктора самостоятельно может даже и дошкольник и ученик школы. Образовательная среда LEGO (ЛЕГО) представляет уникальную возможность для детей школьного возраста освоить основы робототехники, создав действующие модели роботов.

Работая индивидуально, совместно с педагогом, парами или в командах, дети любых возрастов могут учиться, создавая и программируя модели, проводя исследования, составляя отчеты и обсуждая идеи, возникающие во время работы с этими моделями. Простота в построении модели в сочетании с большими конструкторскими возможностями конструктора позволяет детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Робототехника приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Применение конструкторов LEGO (ЛЕГО) во внеурочной деятельности в детском саду или в школе, позволяет существенно повысить мотивацию детей любого возраста, организовать их творческую и исследовательскую работу. Занятия по робототехнике знакомят ребенка с законами реального мира, учат применять теоретические знания на практике, развивают наблюдательность, мышление, сообразительность, креативность.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет воспитанникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели

затрагивается множество проблем из разных областей знания - от теории механики до психологии, - что является вполне естественным.

Современные технологии настолько стремительно входят в нашу повседневную жизнь, что справиться с компьютером или любой электронной игрушкой для ребенка не проблема. Смысленный ребенок, используя современный конструктор LEGO, может собрать настоящего интеллектуального робота.

Внедрение разнообразных Лего-конструкторов во внеурочную деятельность детей разного возраста помогает решить проблему занятости детей, а также способствует многостороннему развитию личности ребенка, позволяет учащимся любых возрастов работать в качестве юных исследователей, инженеров, предоставляя им инструкции, инструментарий и задания для межпредметных проектов.

Направленность (профиль) образования – техническая.

Направленность (профиль) программы - общеобразовательная

По форме организации: кружковая.

Уровень освоения программы: базовый

**Новизна программы** заключается в изменении подхода к обучению подростков, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта учащихся, который реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательные-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно-конструкторские проблемы.

Робототехника представляет обучающимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии.

#### ***Актуальность программы***

Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров. Внешние условия служат предпосылкой для реализации творческих возможностей личности, имеющей в биологическом отношении безграничный потенциал. Становится актуальной задача поиска подходов, методик, технологий для реализации потенциалов, выявления скрытых резервов личности.

Механика является древнейшей естественной наукой основополагающей научно-технического прогресса на всем протяжении человеческой истории, а современная робототехника – одно из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий

соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем.

Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов. Робот можно определить как универсальный автомат для осуществления механических действий, подобных тем, которые производит человек, выполняющий физическую работу. При создании первых роботов и вплоть до наших дней образцом для них служат возможности человека. Именно стремление заменить человека на тяжелых и опасных работах породило идею робота, затем первые попытки реализации и, наконец, возникновение, и развитие современной робототехники и роботостроения.

### **Педагогическая целесообразность**

Педагогическая целесообразность программы объясняется формированием высокого интеллекта через мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через труд приобщить детей к творчеству. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

### **Адресат программы**

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы 10 – 12 лет. Программа рассчитана на 1 год обучения

Набор детей свободный. В группы обучения принимаются все желающие без предварительного отбора.

Количество учащихся - 15 человек

### **Форма обучения**

Форма обучения – очная.

### **Особенности организации образовательного процесса**

Состав группы - постоянный.

1 год обучения (10-12 лет) – 15 чел.

### **Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Объем материала изучается за один учебный год, 36 часов в год. Недельный цикл занятий предусматривает учебную нагрузку: 1 раз по 1 академическому часу.

Общее количество часов в год: 36 часов в год

Количество часов и занятий в неделю: по 1 часу 1 раз в неделю

**Цель программы:** формирование основ инженерно-технического мышления учащихся через решение творческих и соревновательных задач по конструированию и программированию робототехнических систем.

### **Задачи:**

#### **Образовательные:**

- сформировать первоначальные знания по разработке и конструированию робототехнических систем;
- познакомить учащихся с правилами безопасной работы при конструировании робототехнических систем;
- сформировать компетенции, необходимые при работе с электронными компонентами, устройствами и приборами;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических систем;
- сформировать навыки построения алгоритмов;
- сформировать навыки конструирования моделей роботов по готовым схемам;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- сформировать у учащихся представление о возможностях среды программирования LEGO Mindstormss EV3 и навыки разработки программ с использованием данной среды.

#### **Развивающие:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать творческие способности и логическое мышление учащихся;
- развивать коммуникативные способности учащихся, умение работать в группе;

- развивать словарный запас, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать самостоятельность в решении технических задач в процессе конструирования роботов.

***Воспитательные:***

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- прививать навыки работы в группе, сотрудничества со сверстниками и взрослыми;
- формировать культуру общения;
- воспитывать чувство ответственности за результаты своего труда;
- воспитывать интерес учащихся к техническим видам творчества;
- способствовать формированию установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, на недопустимость действий, нарушающих правовые, этические нормы работы с информацией;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность, умение доводить начатое дело до завершения, бережное отношение к оборудованию.

***Отличительной особенностью данной программы*** является использование в образовательном процессе конструкторов Lego MindStorms и аппаратно-программного обеспечения Robolab 2.5.4 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях.

Особенность программы в том, что она может быть реализована в рамках существующих учебных планов. Далее, в 6-9-х классах школьники могут выбрать элективный курс «Основы робототехники». В профильных классах (информационно-технологическом и физико-математическом) введён элективный учебный предмет «Робототехника». Таким образом, каждый выпускник школы пройдет по направлению «Робототехника» как минимум две ступени обучения.

***Метапредметные результаты:***

умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для конструирования и программирования роботов;

умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации; владение устной и письменной речью;

формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).

### ***Организационные условия реализации программы***

Программа предназначена для детей и подростков в возрасте 10-12 лет и рассчитана на 1 год обучения – 36 часов.

Периодичность проведения занятий: 1 раз в неделю.

Продолжительность одного занятия - 1 час.

Нормы наполнения групп – 15 детей.

Формы организации учебно-воспитательного процесса: индивидуальная и групповая.

Реализация данной программы может быть организована за счет свободных часов вариативной части базисного учебного плана или в процессе внеурочной работы в рамках дополнительного образования детей.

Данная программа рекомендуется для использования в практической деятельности преподавателям курса физики, информатики и всем заинтересованным лицам.

### ***Методические условия реализации программы***

Использование среда виртуального конструирования Lego роботов - Lego Digital De-signer позволяет обучающимся развивать пространственное и логическое мышление, конструкторские способности. В ходе выполнения манипуляций с Lego деталями в виртуальном пространстве осуществляется: сборка робота, исследование движения составных частей робота, что позволяет сделать вывод о работоспособности электромеханической части робота.

Использование робототехнического конструктора Lego MindStorms позволяет обучающимся создавать простейшие автоматические системы для решения игровых и соревновательных задач. После приобретения опыта и соответствующих знаний этот конструктор позволяет создавать достаточно сложные творческие проекты с привлечением дополнительного оборудования, в том числе и самодельного.

Использование язык символического программирования LabView позволяет создавать достаточно сложные программы, реализующие алгоритмы поведения робота.

Дифференцированный подход в обучении робототехнике позволяет наиболее полно охватить и реализовать потребности у всех категорий обучающихся, дать необходимую информацию и создать условия для творческого самовыражения личности, и профессионального самоопределения.

### **Задачи**

**обучающиеся:**

- формирование у обучающихся устойчивых знаний, умений и навыков в области робототехники;
- формирование практических умений и навыков в области робототехники;
- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования.

**воспитательные:**

- сплочение детского коллектива через совместные творческие дела;
- помощь в самоопределении будущей профессии.

**развивающиеся:**

- развитие навыков программирования роботов;
- развитие у обучающихся внимания, воображения, мышления, памяти.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы аттестации
		всего	теория	практика	
1.	<b>Вводное занятие</b>	1	1	-	
1.1.	Общие сведения о робототехнике, виды роботов, области применения	1	1		Опрос
2.	<b>Раздел «Механика. Простые механизмы»</b>	5	1,5	2,5	
2.1	Основы механики. Машина, механизм, звено. Определения, назначение, основные типы.		1		Опрос
2.2	Основные типы простых механизмов: рычажные, кулачковые. Схемы, принцип действия, область применения. Исследование работы рычажного механизма			1	Самостоятельная работа
2.3	Передаточные механизмы. Классификация передаточных механизмов. Схемы,			1	Самостоятельная работа



	принцип работы. Исследование работы механизма захвата				
2.4	Структурные формулы механизмов, структурная классификация плоских рычажных механизмов. Исследование работы параллелограммного механизма			1	Самостоятельная работа
2.5	Кинематика передаточных механизмов, передаточные отношения в простом механизме. Исследование механизма Чебышева.		0,5	0,5	Самостоятельная работа
3.	<b>Раздел «Механика. Сложные механизмы»</b>	10	5	5	
3.1	Кинематика передаточных механизмов, передаточных отношений в сложном механизме.		1		Опрос
3.2	Исследование работы стопхода Чебышева			1	Самостоятельная работа
3.3	Исследование рычажного механизма Робертса. Исследование рычажного механизма Эванса			1	Самостоятельная работа
3.4	Зубчатые передачи. Типы, области применения. Исследование работы цилиндрического редуктора			1	Самостоятельная работа
3.5	Зубчатые передачи, основные геометрические элементы и расчетные соотношения		1		Опрос
3.6	Фрикционные передачи, схема, принцип работы, классификация, применение, кинематика, расчет. Червячные		1		Опрос

	передачи, схема, тип, основные параметры и соотношения.				
3.7	Исследование работы червячного редуктора			1	Самостоятельная работа
3.8	Ременные передачи, схемы, принцип работы, тип ремней и область применения, кинематика, силы и силовые соотношения.		1		Опрос
3.9	Исследование работы ременного механизма. Подшипники. Виды, конструкция, достоинства и недостатки. Валы и оси			1	Самостоятельная работа
3.10	Силы, действующие в машинах. Определение реакций в кинематических парах, приведение силы и момента. Основные типы простых механизмов: рычажные, кулачковые. Схемы, принцип действия, область применения.		1		Самостоятельная работа
4.	<b>Раздел «Конструктор Lego MindStorms типовые модели роботов»</b>	5		5	
4.1	Конструктор Lego MindStorms составляющие элементы, методы сборки изделий. Калибровка датчиков дальности, света, цвета, прикосновения			1	Самостоятельная работа
4.2	Исследование работы двигателя робота. Исследование работы датчика цвета.			1	Самостоятельная работа
4.3	Сборка гусеничного робота по типовой схеме			1	Самостоятельная работа
4.4	Сборка колесного робота			1	Самостоятельная

	по типовой схеме.				работа
4.5	Сборка робота андроида по типовой схеме. Сборка шагающего робота по типовой схеме			1	Самостоятельная работа
5.	<b>Раздел «Основы программирования в среде LabView»</b>	11	6	5	
5.1	Знакомство со средой символьного программирования RoboLab. Назначение программных блоков. Построение линейных алгоритмов		1		Опрос
5.2	Исследование линейного алгоритма движения робота. Метод передачи данных по беспроводной линии передачи данных BlueTooth.		1		Опрос
5.3	Алгоритмы выбора действия для одной и многих альтернатив		1		Опрос
5.4	Исследование алгоритма выбора действия. Алгоритмы описания циклических действий. Исследование циклического алгоритма с предусловием			1	Самостоятельная работа
5.5	Алгоритм автономного движения робота по заданной траектории, составленной отрезками прямых.		1		Опрос
5.6	Исследование автономного движения робота по заданной траектории, составленной отрезками прямых. Алгоритм автономного движения робота по спирали.			1	Самостоятельная работа

5.7	Исследование алгоритма движения робота по траектории «змейка»			1	Самостоятельная работа
5.8	Алгоритм движения по линии с одним датчиком света.		1		Опрос
5.9	Исследование алгоритма движения робота по линии с одним датчиком света			1	Самостоятельная работа
5.10	Алгоритм движения по линии с двумя датчиками света.		1		Опрос
5.11	Исследование алгоритма движения робота по линии с двумя датчиками света. Изучение способа дистанционного управления роботом по беспроводной линии			1	Самостоятельная работа
6.	<b>Раздел «Основы проектной деятельности»</b>	4	2	2	
6.1	Творческая деятельность и творческий проект. Объект проектирования. Оценка возможностей для его выполнения			1	Самостоятельная работа
6.2	Пути поиска информации. Моделирование и дизайн. Критерии выбора модели для проектирования. Планирование технологического процесса. Разработка технологической документации		1		Опрос
6.3	Процесс изготовления изделия. Технология сборки. Оценка стоимости изделия и его экономической эффективности Алгоритмы выбора		1		Опрос

	действия для одной и многих альтернатив				
6.4	Защита проекта, подведение итогов			1	Защита проекта

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1. РАЗДЕЛ «ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ»

**Тема 1.1 Общие сведения о робототехнике, виды роботов, области применения.**

*Теория.* Изучение основных терминов робототехники, видов и областей применения роботов. (1 час.)

### 2. РАЗДЕЛ «МЕХАНИКА. ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ»

**Тема 2.1. Основы механики. Машина, механизм, звено. Определения, назначение, основные типы.**

*Теория.* Определение звена, механизма, машины. Назначение механических элементов. Основные типы механизмов, машин, звеньев.

**Тема 2.2. Основные типы простых механизмов: рычажные, кулачковые. Схемы, принцип действия, область применения. Исследование работы рычажного механизма.**

*Практика.* Изготовление различных видов рычажных механизмов из деталей конструктора Lego, исследование величин нагрузок для различных конфигураций рычагов.

**Тема 2.3. Передаточные механизмы. Классификация передаточных механизмов. Схемы, принцип работы. Исследование работы механизма захвата.**

*Практика.* Изготовление механизма захвата из деталей конструктора Lego. Измерение силы захвата и функционирования механизма захвата.

**Тема 2.4. Структурные формулы механизмов, структурная классификация плоских рычажных механизмов. Исследование работы параллелограммного механизма.**

*Практика.* Изготовление различных конструкций параллелограммных механизмов из деталей конструктора Lego, исследование работоспособности.

**Тема 2.5. Кинематика передаточных механизмов, передаточные отношения в простом механизме. Исследование механизма Чебышева.**

*Теория.* Математические зависимости, описывающие работу передаточных механизмов.

*Практика.* Изготовление различных конструкций передаточных механизмов и исследование их работы. Сравнение теоретических рассчитанных

параметров с измеренными. Изготовление различных видов простых механизмов Чебышева и исследование их работы.

### **3. РАЗДЕЛ «МЕХАНИКА. СЛОЖНЫЕ МЕХАНИЗМЫ»**

**Тема 3.1 Кинематика передаточных механизмов, передаточных отношений в сложном механизме.**

*Теория.* Рассмотрение математических зависимостей сложных передаточных механизмов, кинематических схем сложных передаточных механизмов.

**Тема 3.2. Исследование работы стопохода Чебышева.**

*Практика.* Изготовление шагающего механизма «стопохода Чебышева» из деталей конструктора Lego. Исследование его работоспособности и основных динамических параметров.

**Тема 3.3. Исследование рычажного механизма Робертса. Исследование рычажного механизма Эванса.**

*Практика.* Изготовление сложного рычажного механизма Робертса, исследование его работоспособности и основных динамических параметров. Изготовление сложного рычажного механизма Эванса, исследование его работоспособности и основных динамических параметров.

**Тема 3.4. Зубчатые передачи. Типы, области применения. Исследование работы цилиндрического редуктора.**

*Практика.* Изготовление цилиндрического редуктора из деталей конструктора Lego, исследование его работоспособности, измерение усилий на входном и выходном валу редуктора.

**Тема 3.5. Зубчатые передачи, основные геометрические элементы и расчетные соотношения.**

*Теория.* Рассмотрение процесса работы зубчатого механизма, изучение основных математических зависимостей описывающих работу зубчатого механизма.

**Тема 3.6. Фрикционные передачи, схема, принцип работы, классификация, применение, кинематика, расчет. Червячные передачи, схема, тип, основные параметры и соотношения.**

*Теория.* Теоретическое описание процесса работы фрикционного механизма, классификация фрикционных механизмов, принципов их работы, основных расчетных соотношений. Рассмотрение различных конструкций червячных передач, схемы червячных передач, изучение математических соотношений описывающих работу червячной передачи.

**Тема 3.7. Исследование работы червячного редуктора.**

*Практика* Изготовление червячного механизма из деталей конструктора Lego, исследование основных параметров его функционирования.

**Тема 3.8. Ременные передачи, схемы, принцип работы, тип ремней и область применения, кинематика, силы и силовые соотношения.**

*Теория.* Рассмотрение кинематических схем ременных передач, принципов работы ременных механизмов, типов материалов применяемых при

изготовлении ременных механизмов. Изучение математических соотношений описывающих взаимоотношения сил и моментов ременного механизма.

**Тема 3.9. Исследование работы ременного механизма. Подшипники. Виды, конструкция, достоинства и недостатки. Валы и оси.**

*Практика.* Изготовление клиноременного механизма из деталей конструктора Lego. Исследование особенностей его работы. Исследование работы осей и валов с подшипниками при различном распределении нагрузок.

**Тема 3.10. Силы, действующие в машинах. Определение реакций в кинематических парах, приведение силы и момента. Основные типы кулачковые механизмов. Схемы, принцип действия, область применения.**

*Теория.* Рассмотрение работы кривошипно-шатунного механизма как механической системы и паровой турбины. Определение основных сил и моментов, действующих в кинематических парах. Основные соотношения описывающие работу кулачкового механизма. Типы кулачковых механизмов, области их применения.

#### **4. РАЗДЕЛ «КОНСТРУКТОР LEGO MINDSTORMS ТИПОВЫЕ МОДЕЛИ РОБОТОВ»**

**Тема. 4.1. Конструктор Lego MindStorms составляющие элементы, методы сборки изделий. Калибровка датчиков дальности, света, цвета, прикосновения.**

*Практика.* Изучение деталей, их предназначения и методов сборки. Конструирование простых механизмов. Изучение методов калибровки датчиков света, цвета, дальности, прикосновения.

**Тема 4.2. Исследование работы двигателя робота. Исследование работы датчика цвета.**

*Практика.* Изучение динамических характеристик двигателя снабженного энкодером. Исследование свойств датчика цвета по распознаванию основных цветов.

**Тема 4.3. Сборка гусеничного робота по типовой схеме.**

*Практика.* Изучение методов сборки робота на гусеничном шасси по типовой схеме.

**Тема 4.4. Сборка колесного робота по типовой схеме.**

*Практика.* Изучение методов сборки робота на колесном шасси по типовой схеме.

**Тема 4.5. Сборка робота-андроида по типовой схеме. Сборка шагающего робота по типовой схеме.**

*Практика.* Изучение методов сборки робота-андроида по типовой схеме. Изучение методов сборки шагающего робота по типовой схеме.

#### **5. РАЗДЕЛ «ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СРЕДЕ LABVIEW»**

**Тема 5.1. Знакомство со средой символьного программирования LabView. Назначение программных блоков. Построение линейных алгоритмов.**

**Теория.** Синтаксис **LabView**, типы данных их обозначение на схеме, назначение символьных блоков. Методы построения алгоритмов. Линейные схемы.

**Тема 5.2. Исследование линейного алгоритма движения робота. Метод передачи данных по беспроводной линии передачи данных BlueTooth.**

**Теория.** Построение линейного алгоритма движения для Lego робота. Изучение метода использования беспроводной связи между компьютером и Lego – роботом. Управление роботом по BlueTooth.

**Тема 5.3. Алгоритмы выбора действия для одной и многих альтернатив.**

**Теория.** Изучение алгоритмов двух и много- альтернативного выбора на **LabView**.

**Тема 5.4. Исследование алгоритма выбора действия. Алгоритмы описания циклических действий. Исследование циклического алгоритма с предусловием.**

**Практика.** Построение алгоритма выбора для Lego – робота. Построение алгоритма циклических действий с предусловием для Lego – робота.

**Тема 5.5. Алгоритм автономного движения робота по заданной траектории, составленной отрезками прямых.**

**Теория.** Правила построения сложного алгоритма для Lego – робота, движущегося по автономной траектории.

**Тема 5.6. Исследование автономного движения робота по заданной траектории составленной отрезками прямых. Алгоритм автономного движения робота по спирали.**

**Практика.** Разработка алгоритма автономного движения робота по сложной траектории составленной отрезками прямых. Разработка алгоритма автономного движения робота по спиральной траектории.

**Тема 5.7. Исследование алгоритма движения робота по траектории «Змейка».**

**Практика.** Разработка алгоритма автономного движения робота по траектории «Змейка»- для объезда препятствий.

**Тема 5.8. Алгоритм движения по линии с одним датчиком света.**

**Теория.** Теоретические основы управления движением, используя алгоритм слежения на основе данных от датчика света.

**Тема 5.9. Исследование алгоритма движения робота по линии с одним датчиком света.**

**Практика.** Разработка алгоритма движения по линии для Lego – робота с одним датчиком света.

**Тема 5.10. Алгоритм движения по линии с двумя датчиками света.**

**Теория.** Изучение основ построения следящих алгоритмов основанных на двух датчиках света.

**Тема 5.11. Исследование алгоритма движения робота по линии с двумя датчиками света. Изучение способа дистанционного управления роботом по беспроводной линии.**

**Практика.** Разработка следящего алгоритма при условии использования двух датчиков света для Lego – робота. Выполнение операций



классификации предметов при управлении Lego роботом по беспроводной линии связи.

## **6. РАЗДЕЛ «ОСНОВЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

**Тема 6.1. Творческая деятельность и творческий проект. . Объект проектирования. Оценка возможностей для его выполнения.**

*Практика.* Формулировка темы, цели и задач проекта. Описание объекта проектирования его свойств и особенностей, решаемых задач.

**Тема 6.2. Пути поиска информации. Моделирование и дизайн. Критерии выбора модели для проектирования. Планирование технологического процесса. Разработка технологической документации.**

*Теория.* Изучение путей поиска информации. Понятие о дизайне и художественном моделировании. Одно и многокритериальные методы выбора модели объекта в процессе проектирования. Теоретические основы планирования технологического процесса.

**Тема 6.3. Процесс изготовления изделия. Технология сборки. Оценка стоимости изделия и его экономической эффективности.**

*Теория.* Теоретические основы процесса изготовления технического объекта и его сборки. Основы экономического расчета стоимости технического объекта. Методы снижения себестоимости производства объекта.

**Тема 6.4. Защита проекта, подведение итогов.**

*Практика.* Защита учебного проекта и подведение итогов по выполнению учебных проектов.

### **Планируемые результаты.**

**Предметными результатами** изучения курса являются формирование следующих умений.

Описывать признаки предметов и узнавать предметы по их признакам.

Выделять существенные признаки предметов.

Обобщать, делать несложные выводы.

Классифицировать явления, предметы.

Определять последовательность.

Давать определения тем или иным понятиям.

Осуществлять поисково-аналитическую деятельность для практического решения прикладных задач с использованием знаний, полученных при изучении учебных предметов.

Формировать первоначальный опыт практической преобразовательной деятельности

**Выпускник, освоивший программу, должен обладать общими компетенциями, включающими в себя:**

**Личностные УУД:**

*Определять и высказывать* под руководством педагога самые простые общие для всех людей правила поведения при сотрудничестве (этические нормы).

*Формировать* целостное восприятие окружающего мира.

*Развивать* мотивацию учебной деятельности и личностного смысла учения. Заинтересованность в приобретении и расширении знаний и способов действий, творческий подход к выполнению заданий.

*Формировать* умение анализировать свои действия и управлять ими.

*Формировать* установку на здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, к работе на результат.

Учиться *сотрудничать* со взрослыми и сверстниками.

#### ***Регулятивные УУД:***

*Определять и формулировать* цель деятельности с помощью учителя.

*Проговаривать* последовательность действий.

Учиться *высказывать* своё предположение на основе работы с моделями.

Учиться *работать* по предложенному учителем плану.

Учиться *отличать* верно выполненное задание от неверного.

Учиться совместно с учителем и другими учениками *давать* эмоциональную оценку деятельности товарищей.

#### ***Познавательные УУД:***

Ориентироваться в своей системе знаний: *отличать* новое от уже известного с помощью учителя.

Добывать новые знания: *находит ответы* на вопросы, используя свой жизненный опыт и информацию, полученную от учителя.

Перерабатывать полученную информацию: *делать выводы* в результате совместной работы всего класса.

Преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять модели по предметной картинке или по памяти.

#### ***Коммуникативные УУД:***

Донести свою позицию до других: *оформлять* свою мысль в устной и письменной речи (на уровне одного предложения или небольшого текста).

*Слушать* и *понимать* речь других.

Совместно договариваться о правилах общения и поведения в школе и следовать им.

Учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).

**Блок № 2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Робототехника»**

**Календарный учебный график**

Количество учебных недель- 36 недель

Количество учебных дней – 36 учебных дня

Продолжительность каникул – каникулы с 1 июня по 31 августа.

Дата начала и окончания учебных периодов - начало занятий 1 года обучения с 1 сентября по 31 мая.

**Условия реализации программы**

**Материально-техническое обеспечение программы**

1. Конструкторы LEGO-Mindstorms.
2. Оргтехника (компьютер, ноутбук).
3. Соревновательные поля.

**Методические рекомендации:**

1. Технологические карты по выполнению конкретных задач в компьютерных программах.
2. Распечатки рабочих окон компьютерных программ с различными инструментальными панелями для работы по усвоению пройденного материала.

**Наглядные пособия:**

1. Модели, изготовленные педагогом и обучающимися.
2. Фото- и видеоматериалы по робототехнике.

**Спортивно-техническая документация:**

Правила проведения соревнований по робототехнике

**Перечень технических средств**

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Ноутбук	16
2.	Проектор	1
3.	Экран	1
4.	Звуковые колонки	1 комплект
5.	Принтер	1
6.	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом	16

	датчиков	
7.	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	16
8.	Четырехосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками	9
9.	Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов	13

### **Информационное обеспечение**

Подключение к сети Интернет.

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Видеофильмы	по тематике
2.	Диски, аудиокассеты	по тематике

### **Методическое обеспечение курса**

Программное обеспечение LabView для программирования Lego-роботов.  
Программное обеспечение для виртуального конструирования роботов Lego Digital Designer.

### **Формы аттестации.**

Подведение итогов по результатам освоения материала данной программы проходит в форме защиты творческих проектов (индивидуальных и коллективных).

### **Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

Защита проекта.

### **Оценочные материалы**

Диагностика результативности освоения программы осуществляется через использование разных форм и методов:

текущий контроль знаний в процессе индивидуальной или групповой беседы;

наблюдение за учащимся на занятии (прямое, косвенное);

итоговый контроль умений и навыков при анализе работы.

Результативность образовательной деятельности определяется способностью учащихся на каждом этапе расширять круг задач на основе использования полученной в ходе обучения информации, коммуникативных навыков, социализации в общественной жизни.

Основные критерии оценки работ учащихся:

Теоретические знания (по основным разделам учебного плана программы);

Владение специальной терминологией;

Практические умения и навыки, предусмотренные программой;

Интерес к занятиям в детском объединении.

Творческие навыки;

Умение подбирать и анализировать специальную литературу;

Умение пользоваться компьютерными источниками информации;

Умение осуществлять учебно - исследовательскую работу

Умение слушать и слышать педагога

Умение выступать перед аудиторией

Умение вести полемику, участвовать в дискуссии;

Умение организовать своё рабочее (учебное) место

Применение полученных знаний и умений при решении и выполнении практических заданий;

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

<i>№ п/ п</i>	<i>Название раздела, темы</i>	<i>Формы занятий</i>	<i>Приемы и методы</i>	<i>Дидактичес кий материал, техническо е оснащение</i>	<i>Формы подведени я итогов</i>
1	Раздел 1. «Введение в программу»		Объяснитель но- иллюстратив ный	Инструкция по технике безопасност и	Опрос

2	Раздел 2. «Механика. Простые механизмы»	Групповая, парная, дифференциро ванная	Наглядный; практический , объяснительн о- иллюстратив ный	Наглядно- иллюстраци онный материал	Опрос
3	Раздел 3.«Механика . Сложные механизмы»	Групповая, парная, дифференциро ванная	Исследовател ьский; наглядный; практический , объяснительн о- иллюстратив ный, проблемно- поисковый	Наглядно- иллюстраци онный материал, схемы	Сасостояте льная работа
4	Раздел 4.«Конструк тор Lego MindStorms типовые модели роботов»	Групповая, парная, дифференциро ванная	Исследовател ьский; наглядный; практический , объяснительн о- иллюстратив ный, проблемно- поисковый	Наглядно- иллюстраци онный материал, схемы, конструктор ы, вопросы и задания для практически х работ, конструктор «Lego MindStorms»	Проект
5	Раздел5. «Основы программир ования в среде Lab- View2	Групповая, парная, дифференциро ванная	Исследовател ьский; наглядный; практический , объяснительн о- иллюстратив ный, проблемно- поисковый	Наглядно- иллюстраци онный материал, схемы, конструктор ы, вопросы и задания для практически х работ, конструктор	Сасостояте льная работа

				«Lego MindStorms» , компьютеры	
6	Раздел 6. «Основы проектной деятельности»	Парная, индивидуальная	Исследовательский; наглядный; практический, объяснительно-иллюстративный, проблемно-поисковый	Наглядно-иллюстративный материал, схемы, конструкторы, вопросы и задания для практических работ, конструктор «Lego MindStorms» , компьютеры	Проект

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### *для педагогов:*

1. ЛЕ ГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М., ИНТ, 1998.- 150с.
2. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие, - М., ИНТ, 1998. -46с.
3. Рыкова Е. А. Lego -Лаборатория (Lego Control Lab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2000, -59с.
4. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2000. - 125с.
5. Энциклопедический словарь юного техника. -М., «Педагогика», 1988.- 463с.
6. И.М. Макаров, Ю.И. Топчеев. Робототехника. История и перспективы. – М., 2003г. - 349с.
7. Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехники. – М., 2005г. – 125с.
8. А.Ф.Крайнев. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007г. – 173с.

### *для обучающихся:*

1. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.; Мир, 1990. 527 с., ил.
2. Попов Е.П., Письменный Г.В. Основы робототехники: Введение в специальность: Учеб. для вузов по спец. —Робототехнические системы и комплексы – М.: Высш. шк., 1990. – 224 с., ил.
3. Кочтюк В.И., Гавриш А.П., Карлов А.Г. Промышленные роботы: Коеструирование, управление, эксплуатация: Вища. шк. Головне издательство, 1985.

4. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. – М. Мир; 1989. – 624., ил.
5. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 1982.

## Глоссарий

### А

- Привод - двигатель , преобразующий управляющие сигналы в механическое движение. Управляющие сигналы обычно электрические, но реже могут быть пневматическими или гидравлическими. Источник питания также может быть любым из них. Обычно электрическое управление используется для регулирования мощного пневматического или гидравлического двигателя. [3] [4]
- Аэробот - это робот, способный самостоятельно летать по другим планетам. Разновидность воздушного робота.
- Arduino Текущая платформа для небольших экспериментов с роботами и физических вычислений .
- Искусственный интеллект - это интеллект машин и раздел информатики, который стремится его создать.
- Aura (спутник) - роботизированный космический корабль, запущенный НАСА в 2004 году и собирающий атмосферные данные с Земли. [3]
- Автоматон , ранний самостоятельный робот, выполняющий одни и те же действия снова и снова.
- Автономное транспортное средство - транспортное средство, оснащенное системой автопилота, способное перемещаться из одной точки в другую без участия человека-оператора.

### В

- Биомиметик . См. Bionics.
- Бионика : также известная как биомиметика, биогнозис, биомимикрия или бионическая креативная инженерия, представляет собой применение биологических методов и систем, встречающихся в природе, для изучения и проектирования инженерных систем и современных технологий.

### С

- CAD / CAM ( автоматизированное проектирование и автоматизированное производство ): эти системы и их данные могут быть интегрированы в роботизированные операции.
- Япек, Карел : чешский автор, который ввел термин « робот » в свою пьесу 1921 года «Универсальные роботы Россум» .
- Рентгеновская обсерватория Чандра : роботизированный космический корабль, запущенный НАСА в 1999 году для сбора астрономических данных. [3]



- Облачная робототехника : роботы с большей емкостью и интеллектом из облака.
- Бой, робот : хобби или спортивное мероприятие, где два или более робота сражаются на арене, чтобы вывести из строя друг друга. Это превратилось из хобби в 1990-х в несколько сериалов по всему миру.
- Крылатая ракета : управляемая роботом управляемая ракета, несущая взрывчатую нагрузку.
- Киборг : также известный как кибернетический организм, существо, имеющее как биологические, так и искусственные (например, электронные, механические или роботизированные) части.

## D

- Степени свободы - степень, в которой робот может двигаться; выражается в декартовых координатах (x, y и z) и угловых перемещениях (рыскание, тангаж и крен). [3]
- Робот Delta - штативная навеска, используемая для создания быстродействующих манипуляторов с широким диапазоном перемещений.
- Мощность привода - источник или источники энергии для приводов робота. [4]

## E

- Эмерджентное поведение, сложное результирующее поведение, которое возникает в результате повторяющегося действия простых основных форм поведения.
- Конверт (пространство), максимум Объем пространства, охватывающий максимально спроектированные движения всех частей робота, включая рабочий орган, заготовку и насадки. [4]
- Робот для обезвреживания взрывоопасных предметов Мобильный робот, предназначенный для определения наличия взрывчатых веществ в объекте; некоторые несут детонаторы, которые можно положить на объект и активировать после того, как робот уйдет. [3]

## F

- FIRST .For Inspiration and Recognition of Science and Technology, - это организация, основанная изобретателем Дином Каменом в 1989 году с целью разработки способов вдохновлять студентов в инженерных и технологических областях.
- Прямая цепочка процесса, в котором события или полученные данные рассматриваются объектом для разумной адаптации своего поведения. [3]

## грамм

- Гиноид Робот-гуманоид, внешне напоминающий человеческую женщину.

## ЧАС

- Тактильная технология обратной тактильной используя смысл оператора прикосновения. Также иногда применяется к роботам-манипуляторам с собственной чувствительностью к касанию.

- Нехарод (платформа) Подвижная платформа, использующая шесть линейных приводов . Часто используются в авиасимуляторах и аттракционах , а также в качестве роботов-манипуляторов.
- Гексапод (ходок) Шестиногий шагающий робот, использующий простое передвижение, подобное насекомому .
- Взаимодействие человека с компьютером .
- Гуманоид Роботизированная сущность, напоминающая человека по форме, функциям или и тем, и другим.
- Гидравлика , управление механической силой и движением, вызванное применением жидкости под давлением. *cf пневматика* .

## Я

- Промышленный робот Перепрограммируемый многофункциональный манипулятор, предназначенный для перемещения материалов, деталей, инструментов или специализированных устройств с помощью изменяемых запрограммированных движений для выполнения различных задач. [4]
- Робот-насекомое Маленький робот, предназначенный для имитации поведения насекомых, а не сложного поведения человека. [3]

## К

- Фильтр Калмана , математический метод оценки значения измерения датчика на основе серии прерывистых и зашумленных значений.
- Кинематика , исследование движения применительно к роботам. Это включает в себя как конструкцию рычагов для выполнения движения, так и их мощность, контроль и стабильность; также их планирование, такое как выбор последовательности движений для достижения более широкой задачи.
- Klann linkage , простая связь для шагающих роботов .

## Л

- Линейный привод Форма двигателя , непосредственно генерирующая линейное движение.

## М

- Манипулятор или захват. Роботизированная «рука».
- Мобильный робот Самоходный и автономный робот, способный двигаться по механически неограниченному курсу. [4]
- Отключение звука Отключение устройства защиты с обнаружением присутствия во время части цикла робота. [4]

## П

- Параллельный манипулятор - шарнирно-сочлененный робот или манипулятор, основанный на нескольких параллельных кинематических цепях, исполнительных механизмах и шарнирах. *cf серийный манипулятор* .
- Подвеска Любое портативное устройство управления, которое позволяет оператору управлять роботом из ограниченного пространства (пространства) робота. [4]

- Пневматика , управление механической силой и движением, создаваемое применением сжатого газа. *см гидравлика* .
- Экзоскелет с электроприводом - это носимая мобильная машина, которая обеспечивает движения конечностей с повышенной силой и выносливостью.
- Ортопедические роботы представляют собой программируемые манипуляторы и устройство для отсутствующих конечностей человека. [4]

## Р

- Дистанционный манипулятор Манипулятором под непосредственным контролем человека, часто используются для работы с опасными материалами.
- Робонавт - проект развития, проводимый НАСА для создания роботов-гуманоидов, способных использовать космические инструменты и работать в аналогичных средах с подходящими астронавтами.

## S

- Серийный манипулятор - шарнирно-сочлененный робот или манипулятор *содной* последовательной кинематической цепью исполнительных механизмов. *cf параллельный манипулятор* .
- Сервисные роботы - это машины, расширяющие человеческие возможности. [4]
- Сервопривод , двигатель, который перемещается и поддерживает заданное положение по команде, а не постоянно движется.
- Сервомеханизм Автоматическое устройство, использующее обнаруживающую ошибку отрицательную обратную связь для корректировки работы механизма.
- Единая точка управления Возможность управлять роботом таким образом, что инициирование или движение робота из одного источника управления возможно только из этого источника и не может быть отменено из другого источника. [4]
- Управление медленной скоростью Режим управления движением робота, при котором скорость робота ограничена, чтобы у людей было достаточно времени, чтобы прекратить опасное движение или остановить робота. [4]
- Робот-змея Компонент робота, напоминающий щупальце или хобот слона , в котором используется множество небольших исполнительных механизмов , обеспечивающих непрерывное криволинейное движение компонента робота с множеством степеней свободы. Обычно это применяется к роботам-змеям , которые используют это как гибкий манипулятор. Более редкое применение - робот-змея , где весь робот является мобильным и похожим на змею, чтобы получить доступ через узкие пространства.
- Шаговый двигатель
- Платформа Стюарта Подвижная платформа, использующая шесть линейных приводов, поэтому также известна как Hexapod.
- Архитектура подчинения Архитектура робота, использующая модульную восходящую конструкцию, начиная с наименее сложных поведенческих задач.
- Хирургический робот , дистанционный манипулятор, используемый для хирургии замочной скважины
- Робототехника роя включает в себя большое количество в основном простых физических роботов. Их действия могут быть направлены на включение эмерджентного поведения, наблюдаемого у социальных насекомых ( интеллект роя ).
- Sychro

## T

---

- Режим обучения Состояние управления, которое позволяет генерировать и сохранять точки позиционных данных, полученные при перемещении манипулятора робота по траектории предполагаемых движений. [4]
- Три закона робототехники, придуманные писателем-фантастом Исааком Азимовым, являются одним из первых серьезных размышлений об этических и роботопсихологических аспектах робототехники.
- Центр инструмента (ТСР) Начало системы координат инструмента. [4]

## U

---

- Жуткая долина. Предполагаемая зона, в которой поведение и внешний вид гуманоидного робота начинают приближаться к поведению и внешнему виду реальных людей, но все еще отсутствуют жизненно важные элементы, вплоть до того, что эти имитированные действия или изображения вызывают отвращение.
- Unimate, первый серийный промышленный робот, 1961 год.

## W

---

- Waldo, рассказ Роберта Хайнлайна, давший название популярному прозвищу удаленных манипуляторов.
- Шагающий робот, робот, способный передвижению по ходьбе. Из-за трудностей с равновесием двуногие шагающие роботы до сих пор были редкостью, и большинство шагающих роботов использовали походку, похожую на насекомых, на нескольких лапах.

## Z

---

- Точка нулевого момента. Точка нулевого момента - это концепция, связанная с динамикой и контролем передвижения на ногах, например, для гуманоидных роботов. Он определяет точку, относительно которой сила динамической реакции при контакте ступни с землей не создает момента, то есть точка, в которой общая сила инерции равна 0 (нулю).
- ЗМП. См. «Точка нулевого момента».



Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время пров. зан.	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел 1. Вводное занятие								
1	сентябрь			лекция	1	Общие сведения о робототехнике, виды роботов, области применения	Учебный кабинет	Устный опрос
Раздел 2. «Механика а. Простые механизмы»								
2	Сентябрь			Лекция	1	Основы механики. Машина, механизм, звено. Определения, назначение, основные типы.	Учебный кабинет	Устный опрос
3	Сентябрь			Практическая работа	1	Основные типы простых механизмов: рычажные, кулачковые. Схемы, принцип действия, область применения. Исследование работы рычажного механизма	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы
4	Сентябрь			Практическая работа	1	Передаточные механизмы. Классификация передаточных механизмов. Схемы, принцип работы. Исследование работы механизма захвата	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы
5	Октябрь			Практическая работа	1	Структурные формулы механизмов, структурная классификация плоских рычажных механизмов. Исследование работы параллелограммного механизма	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы
6	Октябрь			Лекция, практическая работа	1	Кинематика передаточных механизмов, передаточные	Учебный кабинет	Опрос, анализ педагога по результатам

						отношения в простом механизме. Исследование механизма Чебышева.		практической работы
Раздел 3 «Механика. а. Сложные механизмы»								
7	Октябрь			Лекция	1	Кинематика передаточных механизмов, передаточных отношений в сложном механизме.	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы
8	Октябрь			Практическая работа	1	Исследование работы стопохода Чебышева	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы
9	Ноябрь			Практическая работа	1	Исследование рычажного механизма Робертса. Исследование рычажного механизма Эванса	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы
10	Ноябрь			Практическая работа	1	Зубчатые передачи. Типы, области применения. Исследование работы цилиндрического редуктора	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы
11	Ноябрь			Лекция	1	Зубчатые передачи, основные геометрические элементы и расчетные соотношения	Учебный кабинет	Опрос
12	Ноябрь			Лекция	1	Фрикционные передачи, схема, принцип работы, классификация, применение, кинематика, расчет. Червячные передачи, схема, тип, основные параметры и соотношения.	Учебный кабинет	Опрос
13	Декабрь			Практическая работа	1	Исследование работы червячного редуктора	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы
14	Декабрь			Лекция	1	Ременные передачи, схемы, принцип работы, тип ремней и область применения, кинематика, силы и силовые соотношения.	Учебный кабинет	Опрос
15	Декабрь			Практическая работа	1	Исследование работы ременного механизма. Подшипники. Виды, конструкция, достоинства и недостатки. Валы и оси	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы

16	Декабрь			Лекция	1	Силы, действующие в машинах. Определение реакций в кинематических парах, приведение силы и момента. Основные типы простых механизмов: рычажные, кулачковые. Схемы, принцип действия, область применения.	Учебный кабинет	Опрос
Раздел 4 «Конструктор Lego MindStor ms типовые модели роботов»								
17	Январь			Практическая работа	1	Конструктор Lego MindStorms составляющие элементы, методы сборки изделий. Калибровка датчиков дальности, света, цвета, прикосновения	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы
18	Январь			Практическая работа	1	Исследование работы двигателя робота. Исследование работы датчика цвета.	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы
19	Январь			Практическая работа	1	Сборка гусеничного робота по типовой схеме	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы
20	Январь			Практическая работа	1	Сборка колесного робота по типовой схеме.	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы
21	Февраль			Практическая работа	1	Сборка робота андроида по типовой схеме. Сборка шагающего робота по типовой схеме	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы
Раздел 5 «Основы программирования в среде LabView»								
22	Февраль			Лекция	1	Знакомство со средой символьного программирования RoboLab.	Учебный кабинет	Опрос



						Назначение программных блоков. Построение линейных алгоритмов		
23	Февраль			Лекция	1	Исследование линейного алгоритма движения робота. Метод передачи данных по беспроводной линии передачи данных BlueTooth.	Учебный кабинет	Опрос
24	Февраль			Лекция	1	Алгоритмы выбора действия для одной и многих альтернатив	Учебный кабинет	Опрос
25	Март			Практическая работа	1	Исследование алгоритма выбора действия. Алгоритмы описания циклических действий. Исследование циклического алгоритма с предусловием	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы
26	Март			Лекция	1	Алгоритм автономного движения робота по заданной траектории, составленной отрезками прямых.	Учебный кабинет	Опрос
27	Март			Практическая работа	1	Исследование автономного движения робота по заданной траектории, составленной отрезками прямых. Алгоритм автономного движения робота по спирали.	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы
28	Март			Практическая работа	1	Исследование алгоритма движения робота по траектории «змейка»	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы
29	Апрель			Лекция	1	Алгоритм движения по линии с одним датчиком света.	Учебный кабинет	Опрос
30	Апрель			Практическая работа	1	Исследование алгоритма движения робота по линии с одним датчиком света	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы
31	Апрель			Лекция	1	Алгоритм движения по линии с двумя датчиками света.	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы
32	Апрель			Практическая работа	1	Исследование алгоритма движения робота по линии с двумя датчиками света. Изучение способа дистанционного управления роботом по беспроводной линии	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы

Раздел 6 «Основы проектной деятельно сти»								
33	Май			Практическая работа	1	Творческая деятельность и творческий проект. Объект проектирования. Оценка возможностей для его выполнения	Учебный кабинет	Анализ педагога по результатам практической работы
34	Май			Лекция	1	Пути поиска информации. Моделирование и дизайн. Критерии выбора модели для проектирования. Планирование технологического процесса. Разработка технологической документации	Учебный кабинет	Опрос
35	Май			Лекция	1	Процесс изготовления изделия. Технология сборки. Оценка стоимости изделия и его экономической эффективности Алгоритмы выбора действия для одной и многих альтернатив	Учебный кабинет	Опрос
36	Май			Практическая работа	1	Защита проекта, подведение итогов	Учебный кабинет	Защита проекта

## Приложение 2

### Методические разработки практических работ

Практическая работа №1 «Изготовление модели «Катапульта» из деталей конструктора Lego»

Цель: изготовление рычажных механизмов из деталей конструктора Lego, исследование величин нагрузок для различных конфигураций рычагов.

Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3.

Ход работы:

В этом задании необходимо построить и испытать модели, в которых используются:

- Рычаги первого рода

Для выполнения этого задания ученики должны ознакомиться со словариком активной лексики, касающимся рычагов:

- Ось вращения
- Груз
- Сила

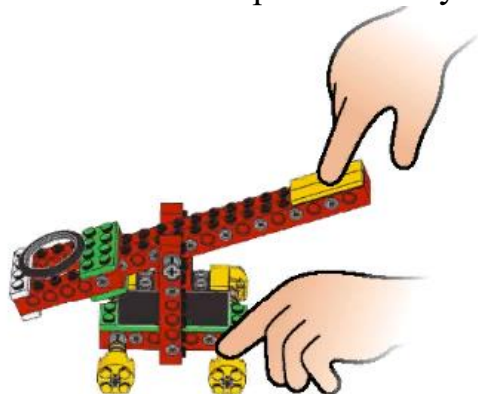
Если ученики раньше работали с принципиальными моделями, они уже наблюдали

за рычагами и ознакомились с терминами, необходимыми для выполнения этого

задания. На данном этапе становится легче делать прогнозы на основании сделанных ранее наблюдений. Если ученики не работали с принципиальными

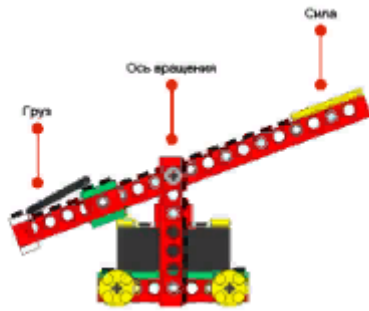
моделями, тогда понадобится дополнительное время, например, чтобы познакомить их с используемыми техническими терминами и объяснить их значение.

1. Построить катапульту, следуя видео инструкции.



Когда будете катапультировать резиновую шину, положите руку на одну сторону катапульти. Во избежание несчастного случая убедитесь, что весь класс знает, в каком направлении будет стрелять катапульта.

Отметьте элементы модели. Проведите линии от слов к модели.



Придумать правила игры, в которую можно играть, используя катапульту.

- В чем состоит цель игры?
- Что происходит, если вы не попадаете в цель.
- Сколько у вас есть попыток?
- Что нужно для того, чтобы выиграть.
- Как сделать так, чтобы ваши правила выполнялись?

Нарисовать разные знакомые машины и механизмы, в которых используются рычаги.

## 2. Вывод.

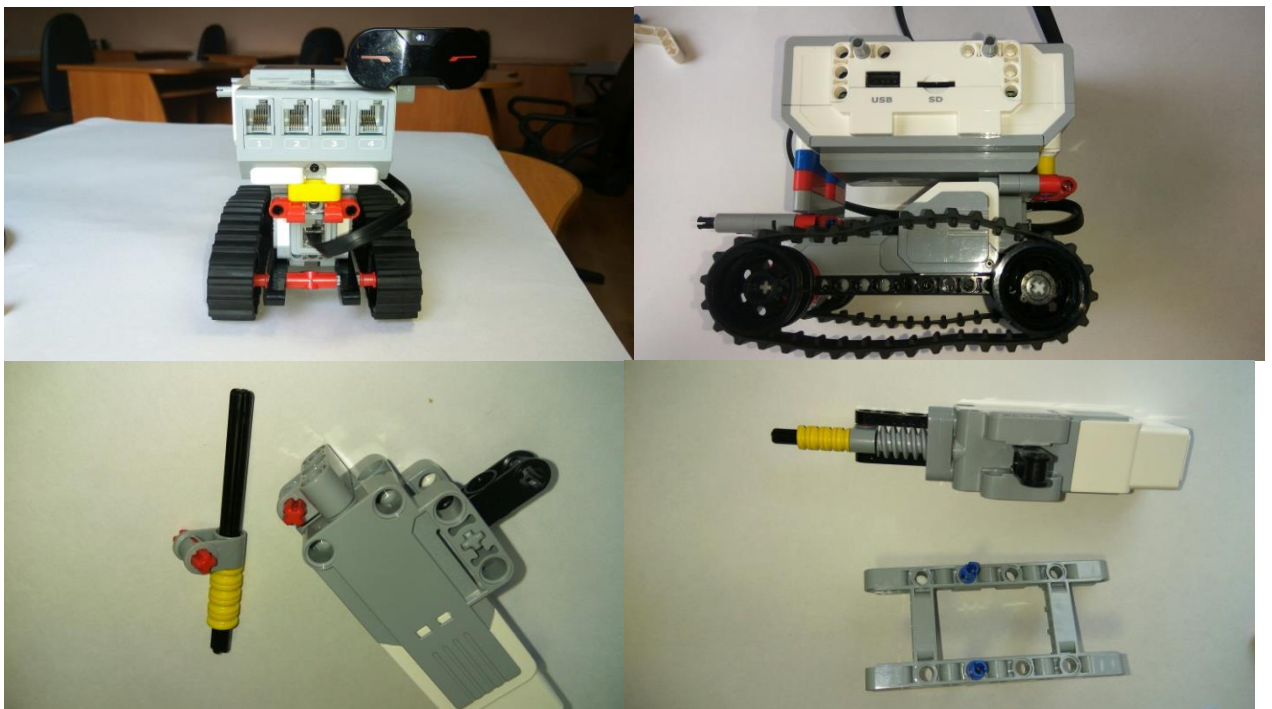
Практическая работа №2 «Изготовление механизма захвата из деталей конструктора Lego»

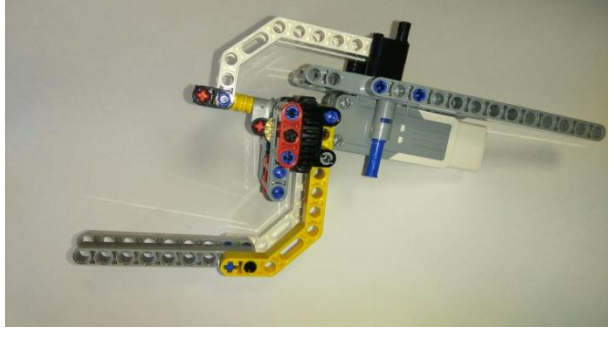
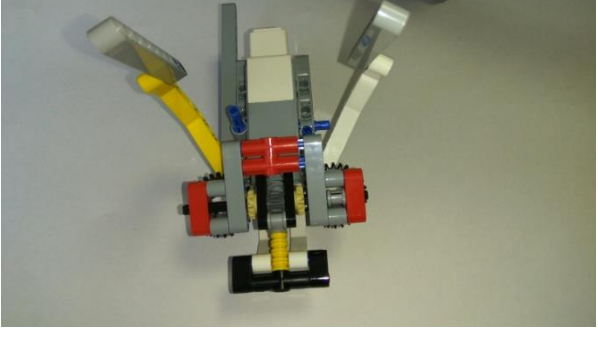
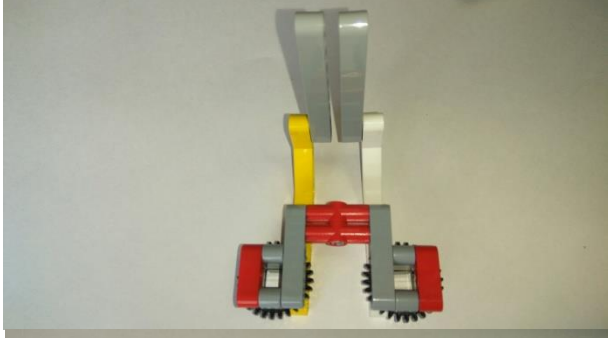
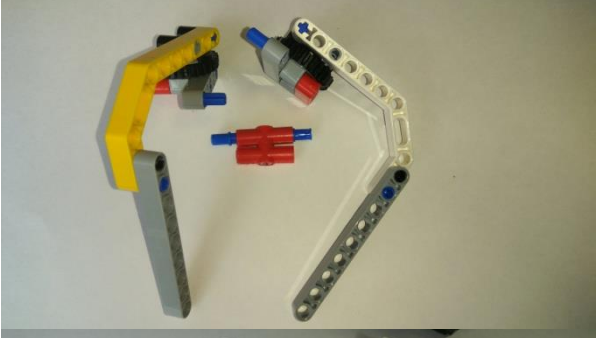
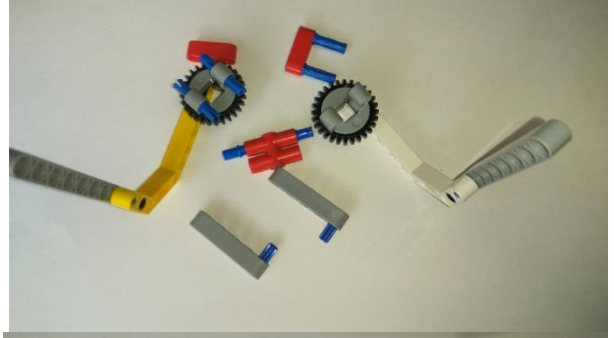
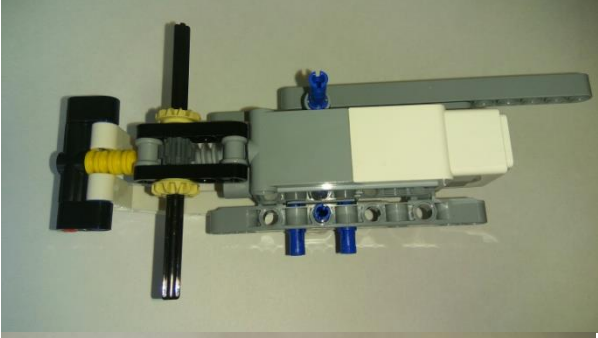
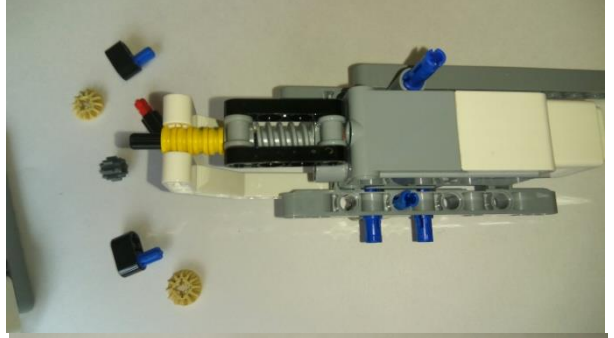
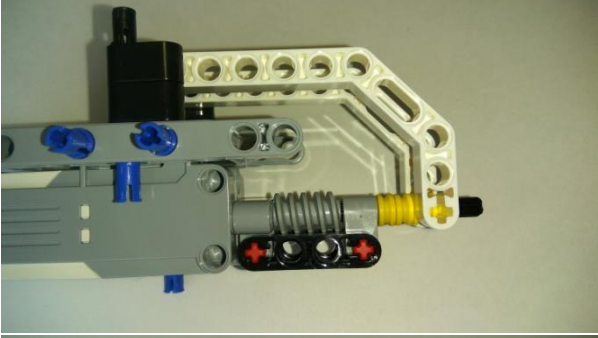
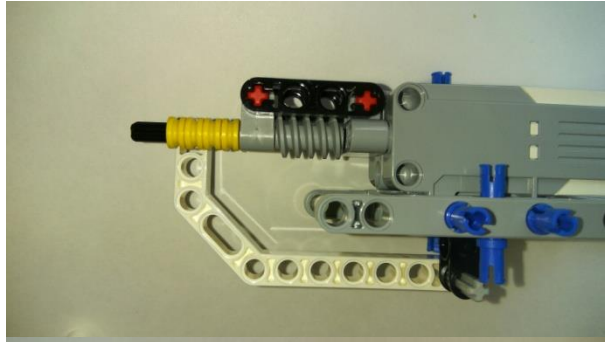
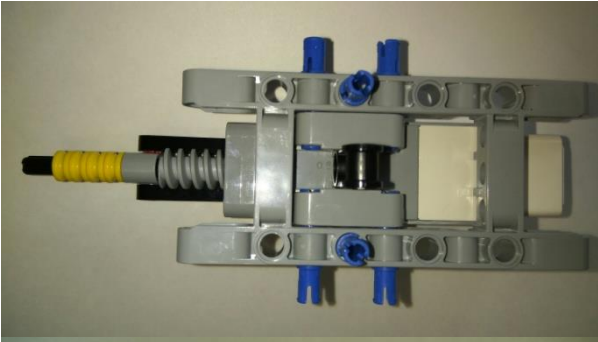
Цель: изготовить механизм захвата из деталей конструктора Lego. Измерить силы захвата и функционирования механизма захвата.

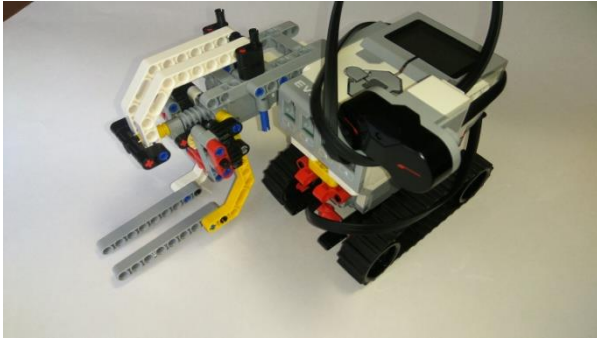
Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3.

Ход работы:

1. Построить механизм захвата, следуя инструкции







Вывод.

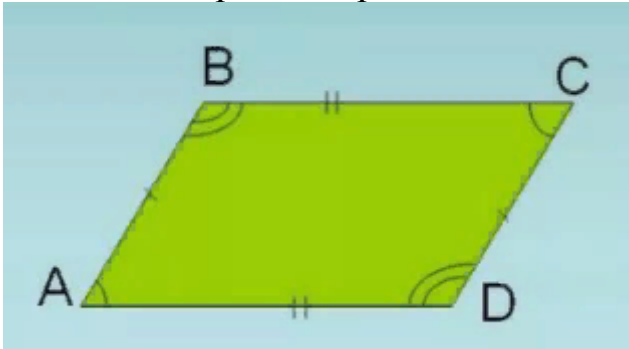
Практическая работа №3 «Изготовление конструкций параллелограммных механизмов из деталей конструктора Lego»

Цель: собрать мобильный манипулятор, используя инструкцию.

Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3.

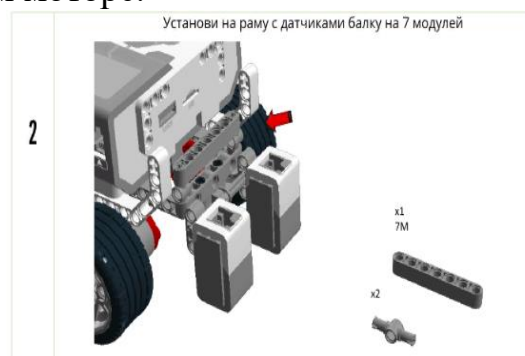
Ход работы:

Для описания устройства подъемного механизма нам понадобятся знания из школьного курса геометрии. Такому устройству можно найти специальное название – параллелограммный механизм.



Что такое параллелограмм? Это плоская фигура, у которой противоположные стороны равны и параллельны, а также равны противоположные углы.

Если посмотреть на рисунок и на модель манипулятора в данной инструкции, то сторона АВ будет неподвижна относительно тележки, сторона ВС поворачивается большим мотором относительно вершины В, а к стороне CD жестко крепится захват на среднем моторе.



3 Три черных штифта понадобятся для крепления большого мотора EV3

4 Начнем собирать манипулятор с большого мотора

7 Прикрепи мотор к блоку EV3

5 Прикрепи две балки на 15 модулей

6 Установи двойные штифты

8 Крепление крупным планом:  
Собери захват на среднем моторе, подходящий для решения задачи ...

9 Захват нужно доработать. Приступим

11 Штифты бежевого и серого цвета нужны для шарнирного соединения деталей

10 Нужно установить балки в таком порядке

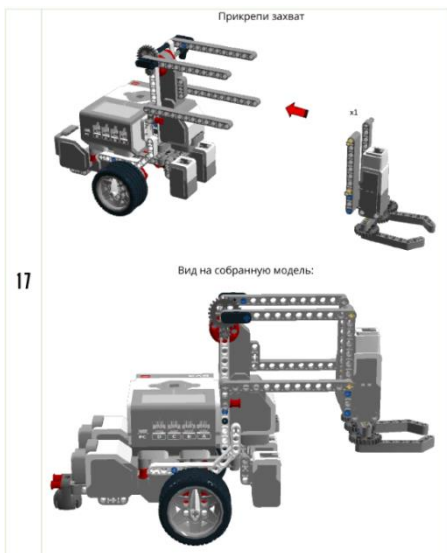
12 Установи оси, как показано на схеме

13 Собери зубчатую передачу и установи ручку для вращения механизма

15 Установи два черных фиксатора. Теперь верхние балки будут вращаться вместе с осью и зубчатый колесом

14 Осталось собрать механизм подъемника, в основе которого лежит параллелограмм

16 Осталось установить еще две балки такой же длины, как верхние



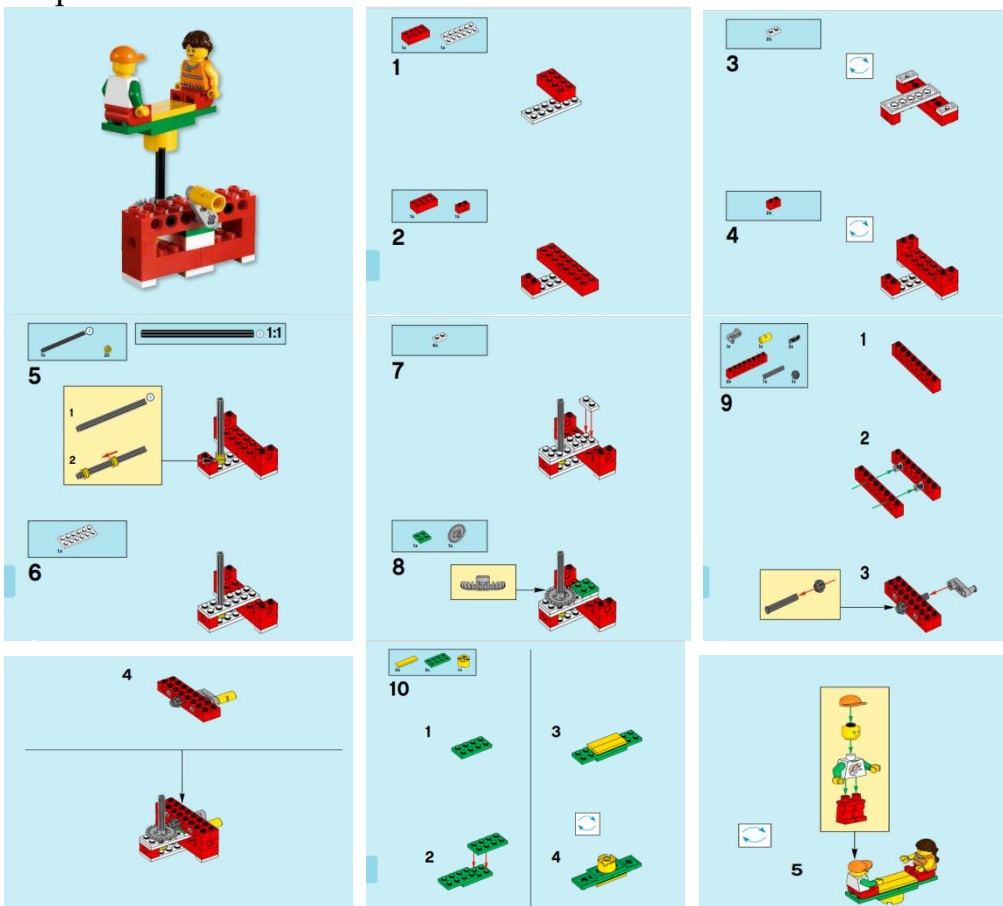
Вывод.

### Практическая работа №4 «Конструкция «Карусель»»

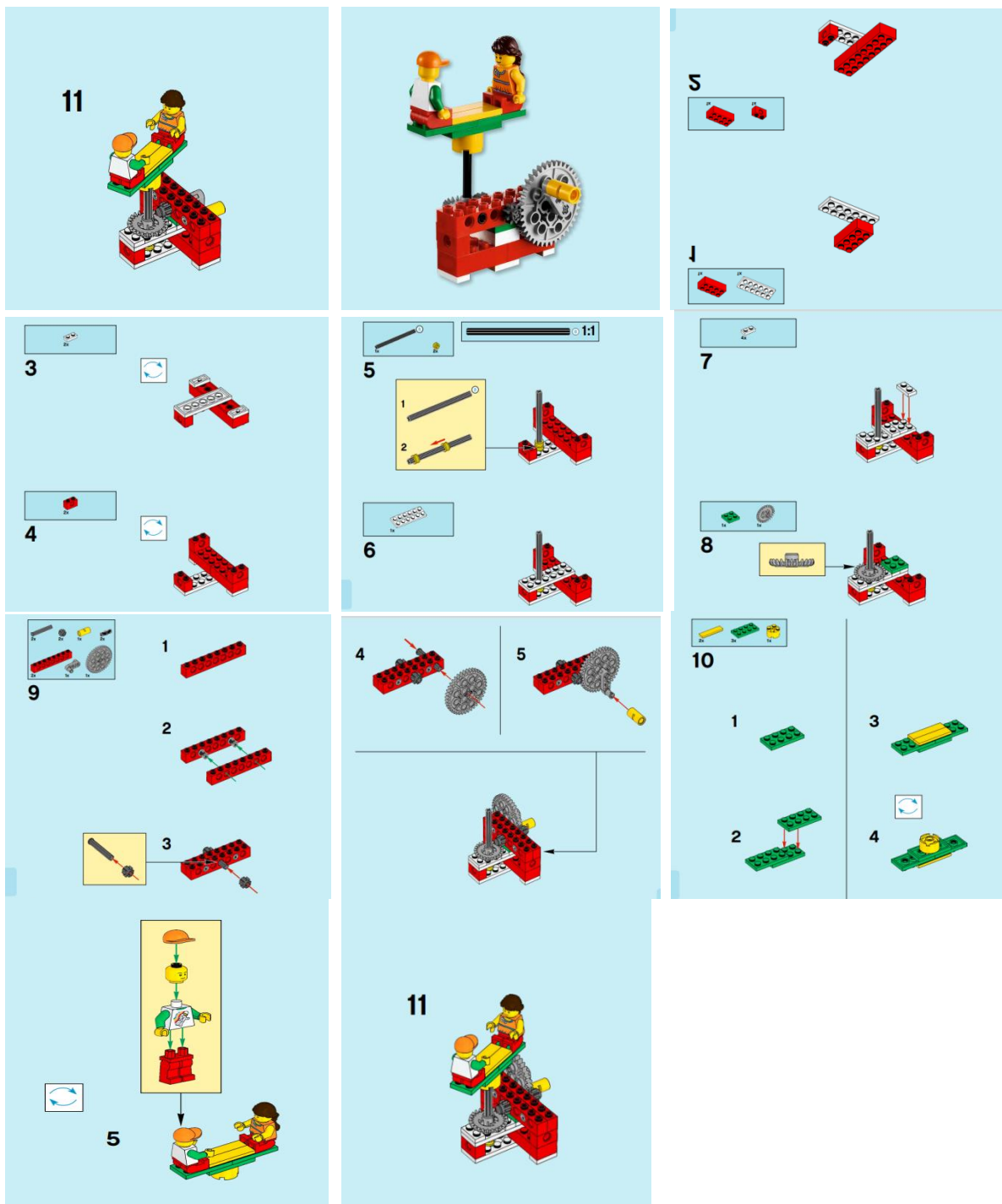
Цель: Изготовление различных конструкций передаточных механизмов и исследование их работы. Сравнение теоретических рассчитанных параметров с измеренными. Изготовление простых механизмов Чебышева и исследование их работы.

Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3.

Ход работы: изготовить конструкцию «Карусель», используя инструкцию по сборке.







Вывод.

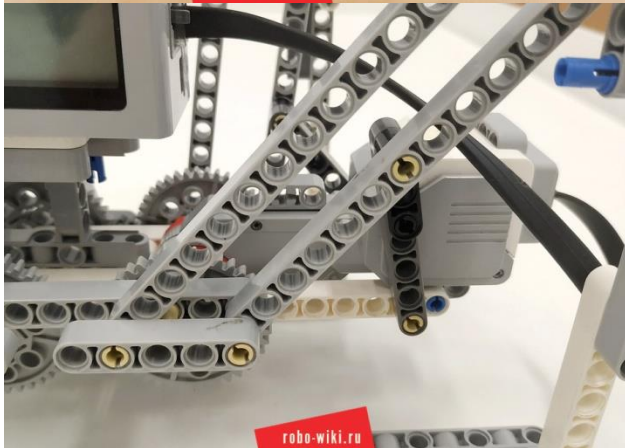
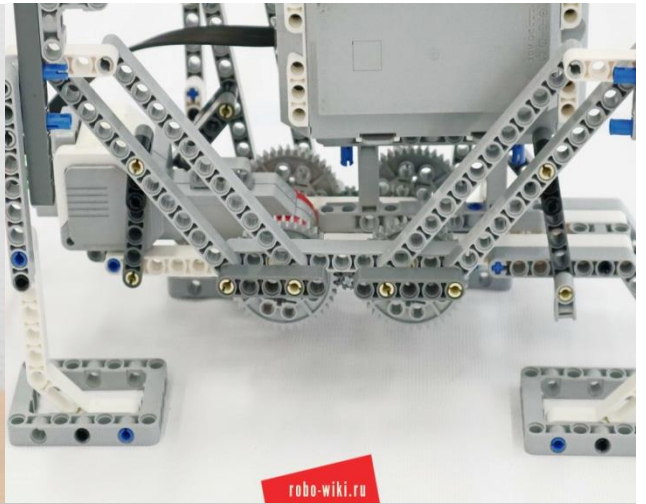
Практическая работа №5 «Исследование «стопхода Чебышева»

Цель: изготовление механизма на основе механизма Чебышева.

Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3.

Ход работы:

Построить механизма «стопход Чебышева», используя видео инструкцию.



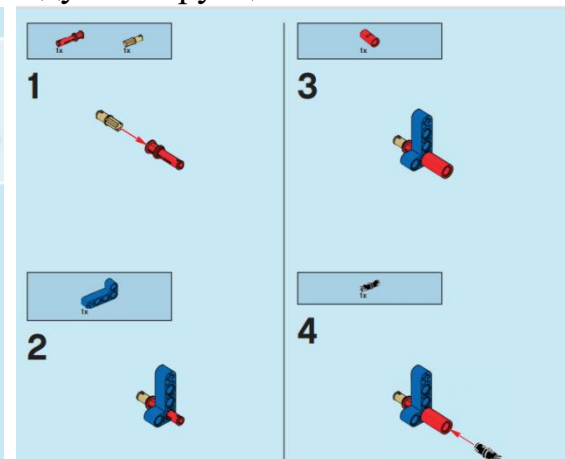
Вывод.

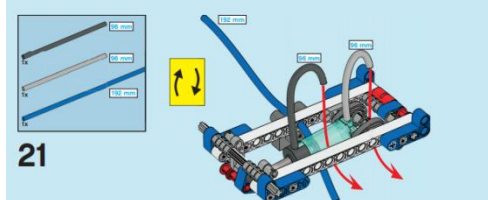
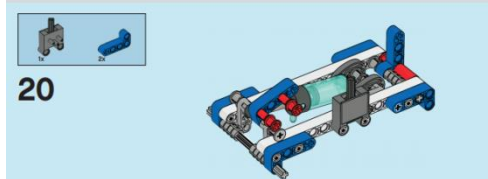
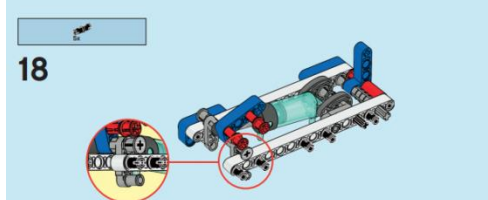
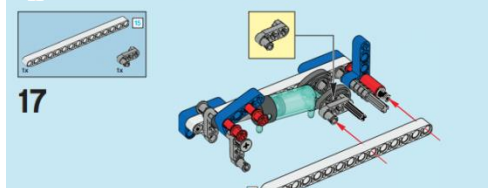
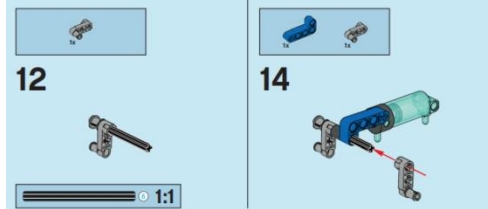
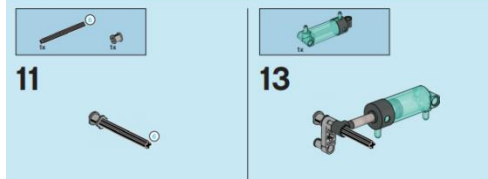
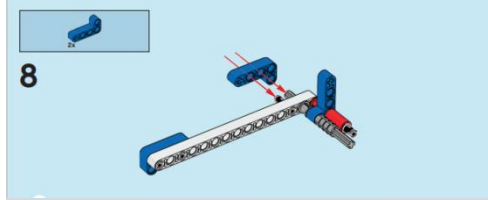
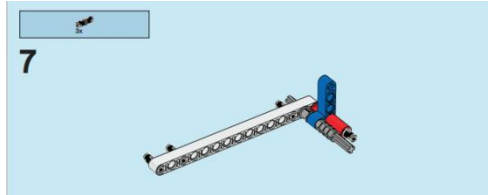
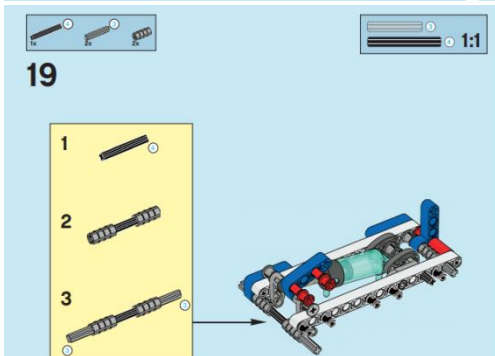
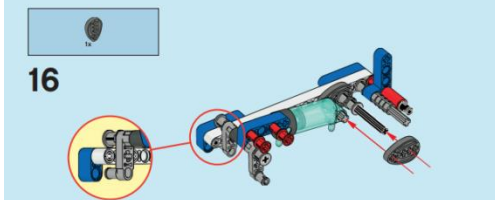
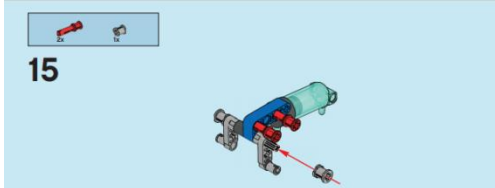
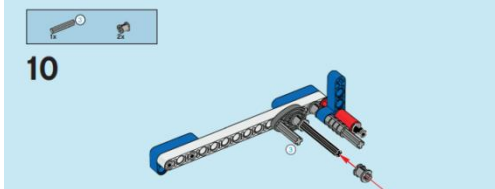
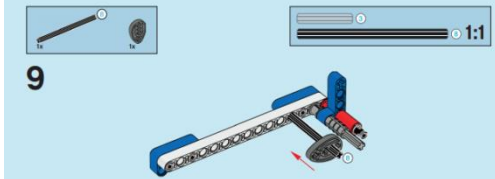
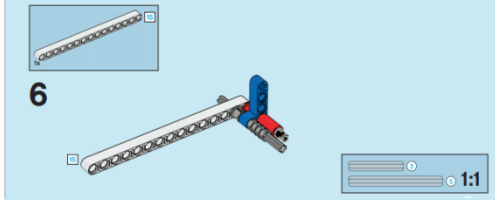
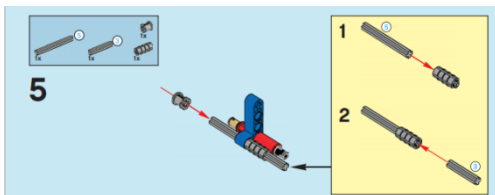
Практическая работа №6 «Рычажный механизм Робертса. Рычажный механизм Эванса»

Цель: изготовить сложный рычажный механизм Робертса, исследовать его работоспособность и основные динамические параметры. Изготовить сложный рычажный механизм Эванса, исследовать его работоспособность и основные динамические параметры.

Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3.

Ход работы: построить рычажный механизм Робертса на примере конструкции «Рычажный подъемник», следуя инструкции.





**22**

**23**

**25**

**24**

**26**

**27**

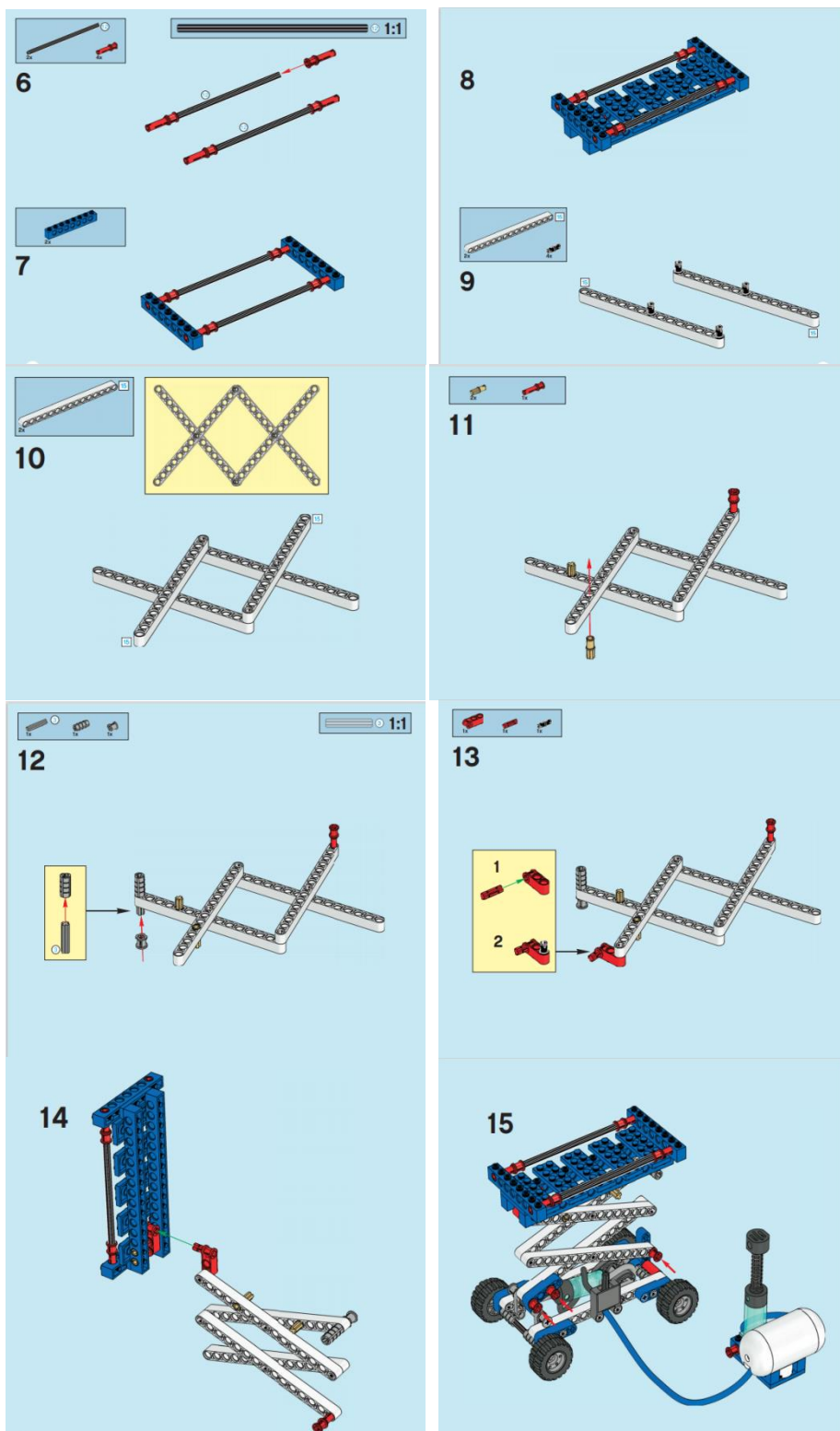
**1**

**2**

**3**

**4**

**5**



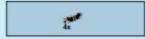
Вывод.

Практическая работа №7 «Цилиндрический редуктор»

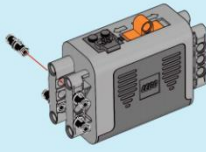
Цель: Изготовление цилиндрического редуктора из деталей конструктора Lego, исследование его работоспособности, измерение усилий на входном и выходном валу редуктора.

Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3.

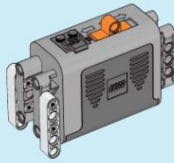
Ход работы: построить автомобиль по инструкции



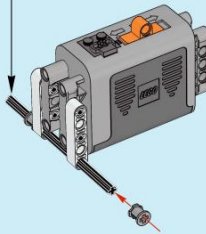
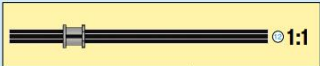
1



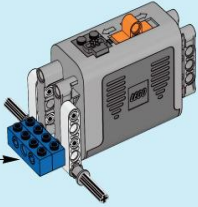
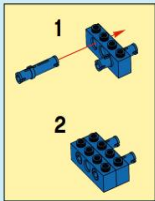
2



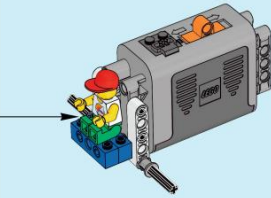
3



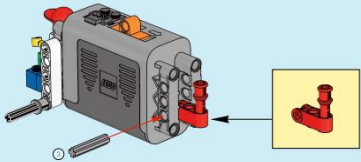
4



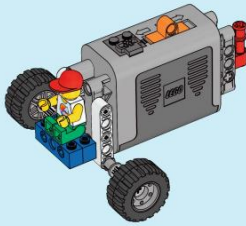
5



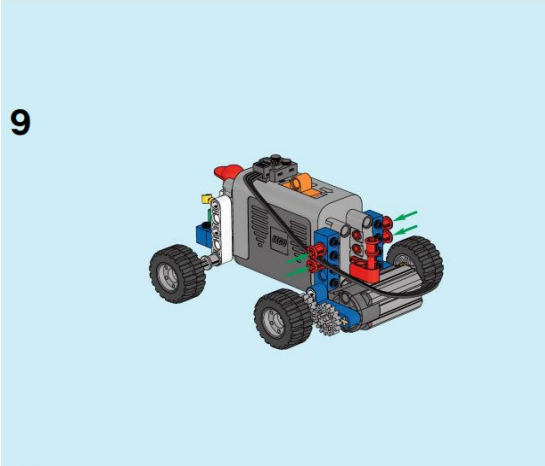
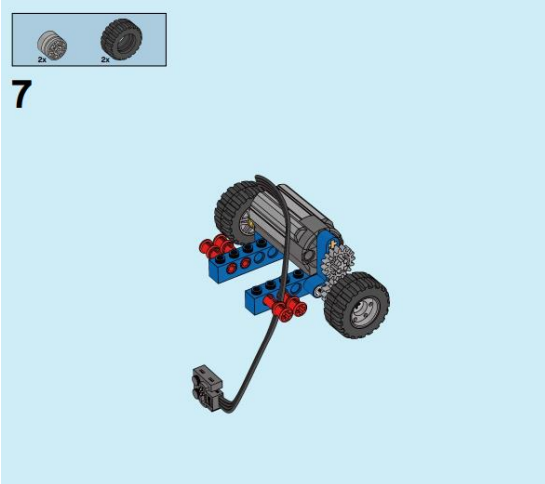
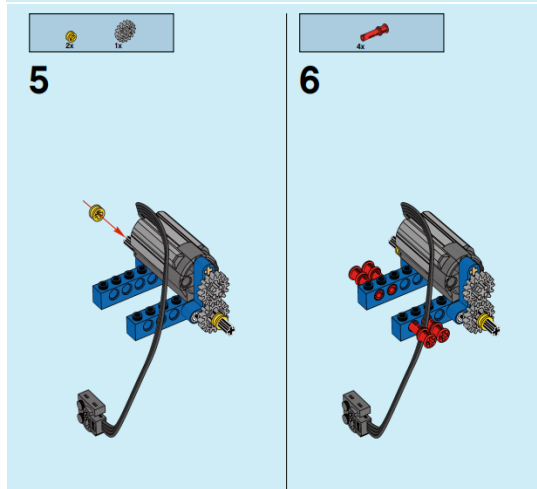
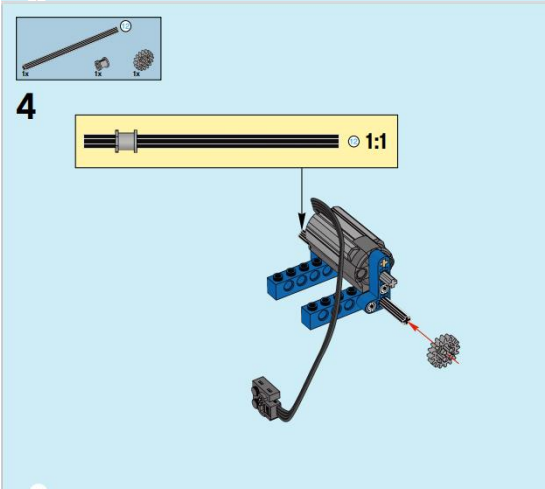
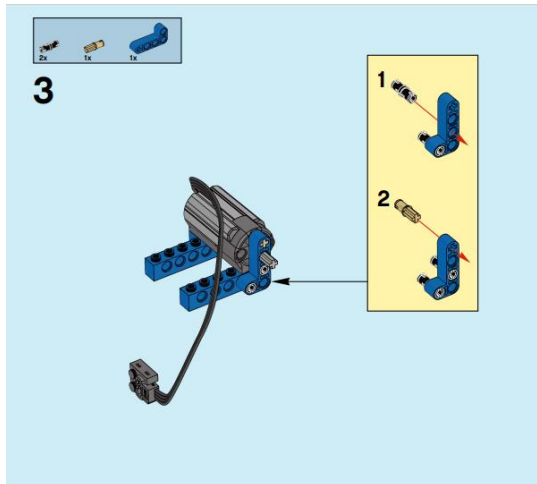
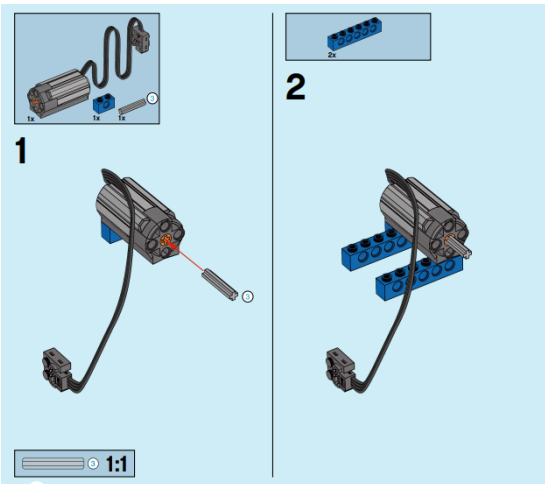
6

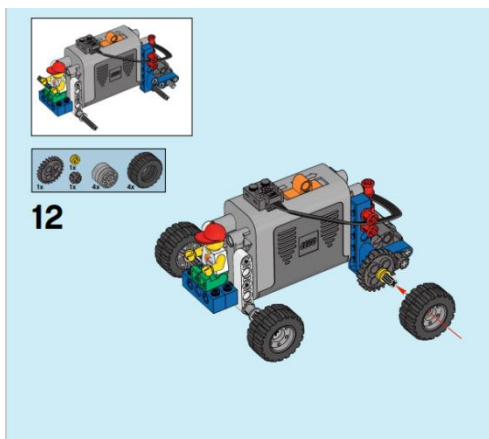
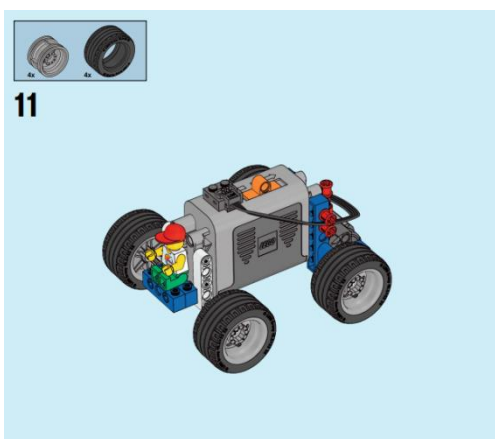


7



1:1





Вывод.

Практическая работа №8 «Гоночный автомобиль»

Цель: Изготовить червячный механизма из деталей конструктора Lego, исследовать основные параметры его функционирования.

Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3.

Ход работы: Изготовить червячный механизм на примере гоночного автомобиля, следуя видео инструкции.



Вывод.

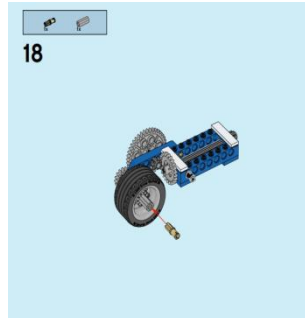
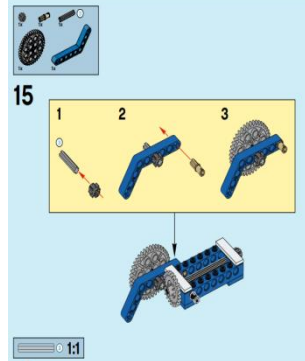
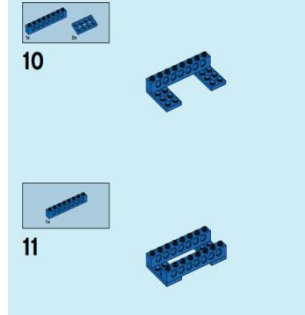
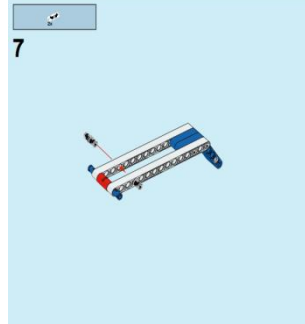
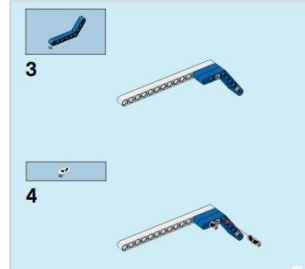
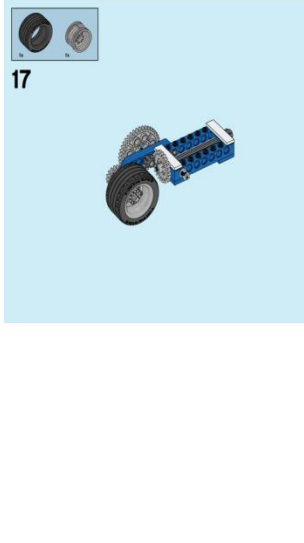
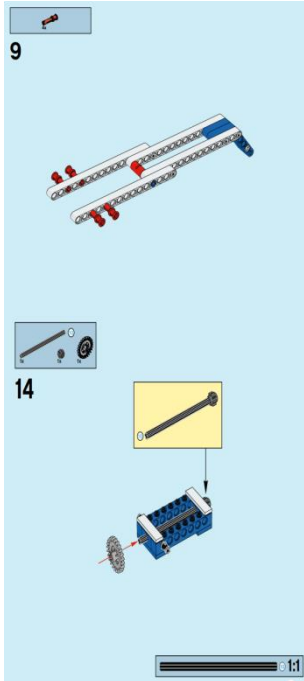
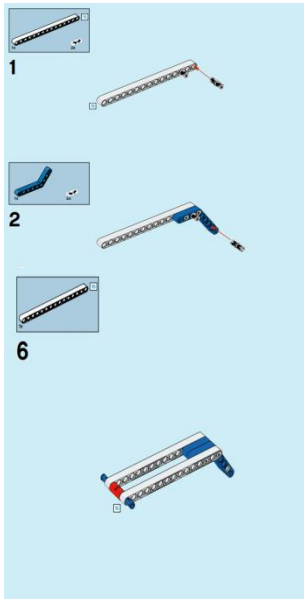
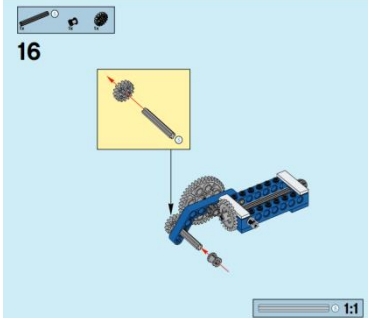
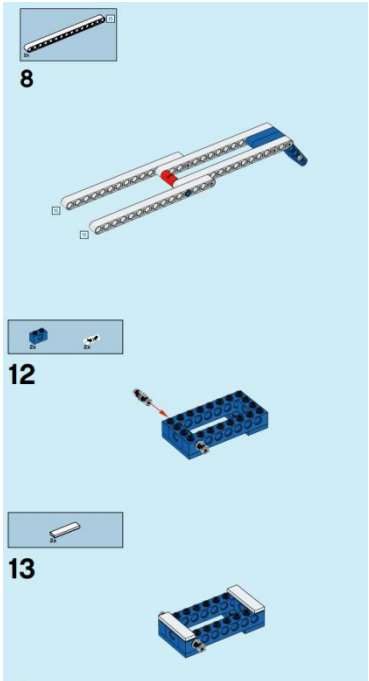
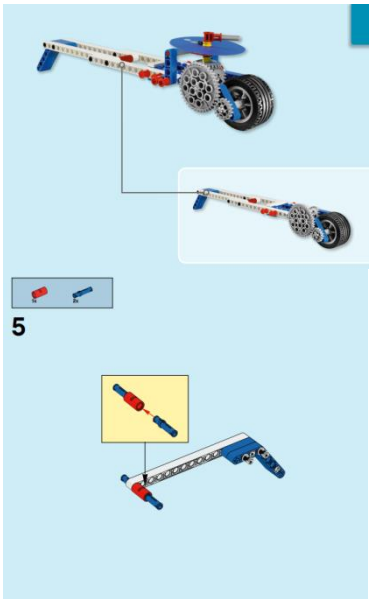
Практическая работа №9 «Клиноременные механизмы»

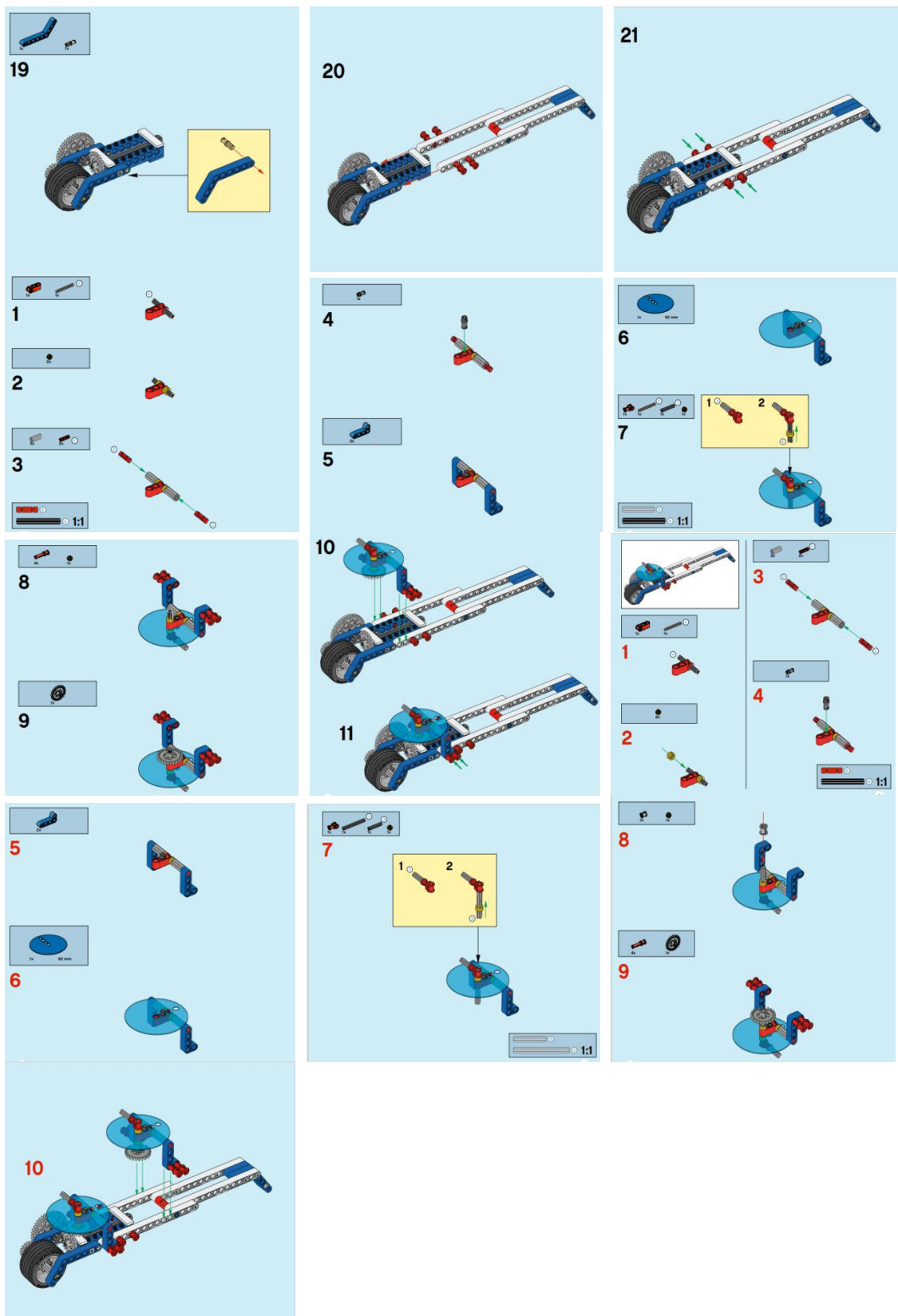
Цель: Изготовление клиноременного механизма из деталей конструктора Lego. Исследование особенностей его работы. Исследование работы осей и валов с подшипниками при различном распределении нагрузок.

Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3.

Ход работы: изготовить клиноременный механизм по инструкции







Вывод.

Практическая работа №10 «Калибровка датчиков»

Цель: Изучить детали, их предназначения и методов сборки. Конструировать простые механизмы. Изучить методы калибровки датчиков света, цвета, дальности, прикосновения.

Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3, ноутбук.

Ход работы:

Окружающие условия могут оказывать влияние на работу датчиков освещённости и

датчиков звука. Поэтому калибровка этих датчиков для конкретных окружающих условий имеет большое значение, так как позволяет обеспечить их оптимальную работу.

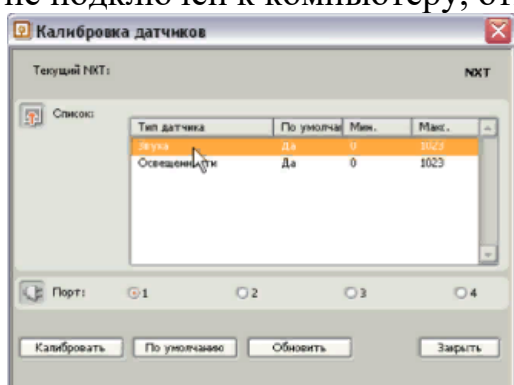
Например, в очень светлой комнате не откалиброванный датчик освещённости сможет регистрировать только высокие значения, тем самым не проявляя всех своих потенциальных возможностей. Если программа создана в условиях низкой освещённости, робот, попав в условия высокой освещённости, может реагировать непредсказуемо. Калибровка датчика освещённости позволит ему регистрировать изменения в пределах всего допустимого диапазона при различных уровнях освещённости.

Существует два способа калибровки датчиков освещённости и звука в среде программирования MINDSTORMS NXT. Первый способ предполагает использование команды "Калибровка датчиков" в меню "Инструменты". Эта функция позволяет откалибровать датчик освещённости или звука лишь один раз для определенных условий (а не всякий раз при запуске программы). Например, если вы участвуете в Чемпионате Лиги First LEGO с ярко раскрашенными конкурсными столами, вы можете откалибровать датчик освещённости на столе один раз и больше не беспокоиться о новой калибровке при каждом запуске программы.

При втором варианте калибровки потребуется применение нескольких Блоков «Калибровка» в программе. Всякий раз при запуске программы эти блоки будут выполнять калибровку датчиков для текущих условий. (См. справку по разделу "Блок «Калибровка»".)

Использование функции "Калибровка датчиков". Перед использованием этой функции убедитесь в том, что NXT подключен к компьютеру, и что он включен. Также удостоверьтесь, что датчики, которые нужно откалибровать, подключены к NXT. Проверьте, чтобы они были подключены к соответствующим портам.

Убедившись в готовности, выберите в меню "Инструменты" команду "Калибровка датчиков". Откроется окно "Калибровка датчиков". Если NXT не подключен к компьютеру, открывшееся окно будет серым.



Калибровка датчика освещённости

Выберите датчик освещённости и порт, к которому он подключен. Затем щёлкните на кнопке "Калибровать". После этого в NXT загрузится небольшая программа и автоматически запустится.

На дисплее NXT появится текст - "Min Value: (Минимальное значение:)".

Направьте датчик освещённости на объект, который датчик должен регистрировать как темный. Нажмите оранжевую кнопку "Ввод" на NXT.

Затем появится текст - "Max Value: (Макс. значение:)". Направьте датчик освещённости на объекты, которые могут оказаться самыми яркими во время выполнения программы. Ещё раз нажмите оранжевую кнопку "Ввод" на NXT. Калибровка завершена.

Калибровка датчика звука

Выберите датчик звука и порт, к которому он подключен. Затем щёлкните по кнопке "Калибровать". После этого в NXT загрузится небольшая программа и автоматически запустится.

На дисплее NXT появится текст - "Min Value: (Минимальное значение:)".

Поместите датчик в условия, при которых он будет производить измерения во время выполнения программы, и где есть возможность измерить фоновые шумы. Нажмите оранжевую кнопку "Выбор" на NXT. Затем появится текст - "Select Max: (выбрать макс. значение:)". Измерьте или произведите максимально громкий звук, который вы предполагаете регистрировать, и снова нажмите кнопку "Выбор". Калибровка завершена.

Дополнительные сведения

Более подробная информация о возможностях датчиков и измерениях приведена в разделе "Технология" в Руководстве пользователя, которое поставляется вместе с MINDSTORMS NXT.

Примечание: калибровочные значения, установленные при помощи функции "Калибровка датчиков", могут быть изменены при помощи Блока "Калибровка" непосредственно в программе, и наоборот. Превалирующим будет результат более поздней калибровки. Параметры калибровки будут сохраняться до тех пор, пока вы сами не измените эти значения или/и не сбросите их (см. ниже).

Примечание: после завершения процедуры калибровки установленные значения будут действовать для отдельного датчика, независимо от того, к какому порту он будет подключен. Если при калибровке датчик освещённости подключен к порту 3, параметры калибровки сохранятся при его подключении и к порту 4

Восстановление калибровочных параметров, установленных по умолчанию

Если вы хотите начать заново и восстановить заводские параметры калибровки, следуйте инструкциям, приведенным ниже. Прежде всего, включите NXT и подключите его к компьютеру. Выберите в меню "Инструменты" команду "Калибровка датчиков". Откроется окно "Калибровка датчиков". Если NXT не подключен, это окно будет серым. Выберите датчик, для которого вы хотите восстановить заводские настройки по умолчанию, и нажмите кнопку "По умолчанию".

Вывод.

## Практическая работа №11 «Применение датчика цвета»

Цель: научиться применять датчик цвета, писать программу для работы робота.

Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3, ноутбук.

Ход работы:

**Задача №1:** необходимо написать программу движения робота, останавливающегося при достижении черной линии.

### Решение:

Проведенный эксперимент показал нам, что при пересечении черной линии, значение датчика цвета в режиме **"Яркость отраженного света"** равняется **6**. Значит, для выполнения **Задачи №11** наш робот должен двигаться прямолинейно, пока искомое значение датчика цвета не станет меньше **7**. Воспользуемся уже знакомым нам программным блоком **"Ожидание"** Оранжевой палитры. Выберем требуемый условию задачи режим работы программного блока **"Ожидание"** (Рис. 5).

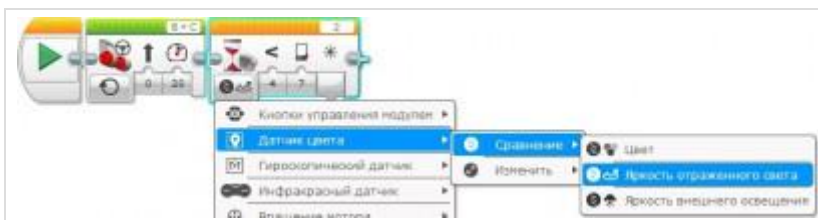


Рис. 5

Необходимо также настроить параметры программного блока **"Ожидание"**. Параметр **"Тип сравнения"** (Рис. 6 поз. 1) может принимать следующие значения: **"Равно"**=0, **"Не равно"**=1, **"Больше"**=2, **"Больше или равно"**=3, **"Меньше"**=4, **"Меньше или равно"**=5. В нашем случае установим **"Тип сравнения"** в значение **"Меньше"**. Параметр **"Пороговое значение"** установим равным **7** (Рис.6 поз. 2).

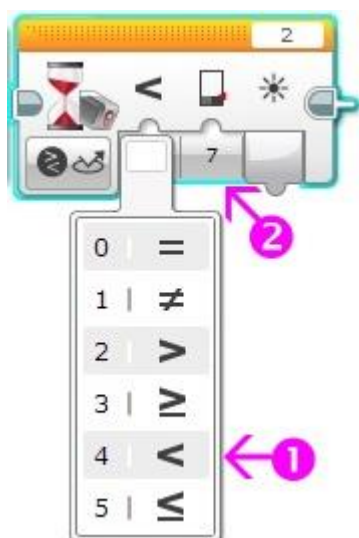


Рис. 6

Как только установится значение датчика цвета меньше 7, что случится, когда датчик цвета окажется расположенным над черной линией, нам необходимо будет выключить моторы, остановив робота. Задача решена (Рис. 7).



Рис. 7

Для продолжения занятий нам понадобится изготовить новое поле, представляющее собой черную окружность диаметром примерно 1 метр, нанесенную на белое поле. Толщина линии окружности равняется 2 - 2,5 см. Для основы поля можно взять один лист бумаги размером A0 (841x1189 мм), склеить вместе два листа бумаги размером A1 (594x841 мм). На этом поле разметить линию окружности и закрасить её черной тушью. Можете также скачать макет поля, выполненный в формате Adobe Illustrator, а затем заказать его печать на баннерной ткани в типографии. Размер макета равен 1250x1250 мм. (Просмотреть скачанный ниже макет можно, открыв его в программе Adobe Acrobat Reader)



Данное поле пригодится нам для решения нескольких классических задач курса робототехники.

**Задача №2:** необходимо написать программу для робота, передвигающегося внутри круга, окантованного черной окружностью по следующему правилу:

- робот движется вперед прямолинейно;
- достигнув черной линии, робот останавливается;
- робот отъезжает назад на два оборота моторов;
- робот поворачивает вправо на 90 градусов;
- движение робота повторяется.

Знания, полученные на предыдущих уроках, помогут вам самостоятельно создать программу, решающую Задачу №2

## Решение задачи №2

К работе датчика цвета в режиме **"Яркость отраженного света"** мы еще неоднократно вернемся, когда будем рассматривать алгоритмы движения вдоль черной линии. А пока разберем третий режим работы датчика цвета.

### 6.2. Датчик цвета – режим **"Яркость внешнего освещения"**

Режим работы датчика цвета **"Яркость внешнего освещения"** очень похож на режим **"Яркость отраженного света"**, только в этом случае датчик не излучает освещение, а измеряет естественное световое освещение окружающей среды. Визуально данный режим работы датчика можно определить по слабо светящемуся синему светодиоду. Показания датчика изменяются от **0** (отсутствие света) до **100** (самый яркий свет). При решении практических задач, требующих измерения внешнего освещения, рекомендуется располагать датчик, так, чтобы датчик оставался максимально открытым и не загороживался другими деталями и конструкциями.

Давайте закрепим датчик цвета на нашем роботе т(Рис. 9). Подключим датчик цвета кабелем к порту "2" модуля EV3. Перейдем к решению практических задач.

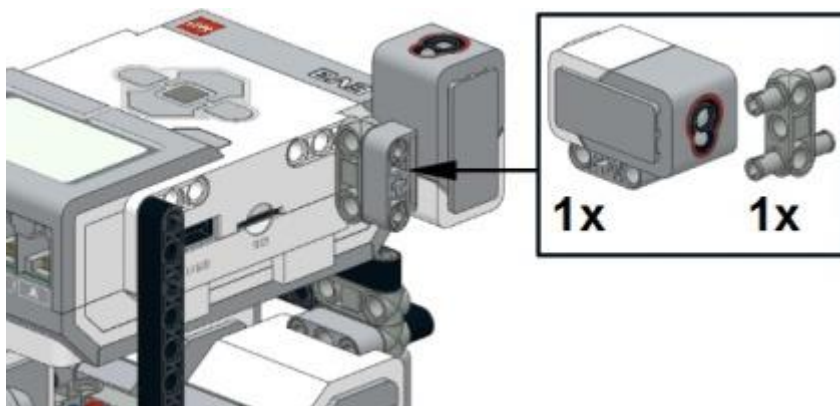


Рис. 9

**Задача №3:** необходимо написать программу, изменяющую скорость движения нашего робота в зависимости от интенсивности внешнего освещения.

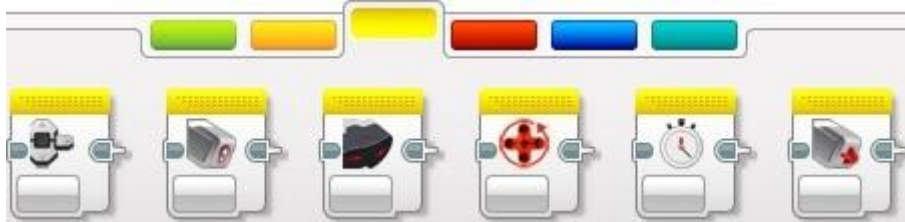
Чтобы решить эту задачу, нам надо узнать, как получать текущее значение датчика. А поможет нам в этом Желтая палитра программных блоков, которая называется **"Датчики"**.

### 6.3. Желтая палитра - **"Датчики"**

Желтая палитра среды программирования Lego mindstorms EV3 содержит программные блоки, позволяющие получать текущие показания датчиков для дальнейшей обработки в программе. В отличие, например, от программного блока **"Ожидание"** Оранжевой палитры, программные блоки Желтой

палитры сразу же передают управление к следующим за ними программным блокам.

Количество программных блоков Желтой палитры отличается в домашней и образовательной версии среды программирования. В домашней версии среды программирования отсутствуют программные блоки для датчиков, не входящих в домашнюю версию конструктора. Но, при необходимости, их можно самостоятельно подключить.



### Желтая палитра. Домашняя версия среды программирования.

Образовательная версия среды программирования содержит программные блоки для всех датчиков, которые можно использовать с конструктором Lego mindstorms EV3.

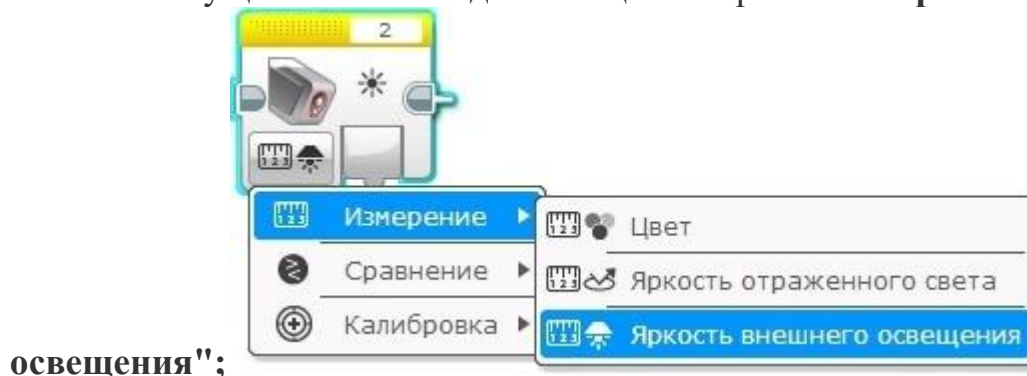


### Желтая палитра. Образовательная версия среды программирования.

Вернемся же к решению **Задачи №3** и посмотрим, как можно получать и обрабатывать показания датчика цвета. Как мы уже знаем: диапазон значений датчика цвета в режиме **"Яркость внешнего освещения"** находится в пределах от **0** до **100**. Такой же диапазон у параметра, регулирующего мощность моторов. Попробуем показанием датчика цвета регулировать мощность моторов в программном блоке **"Рулевое управление"**.

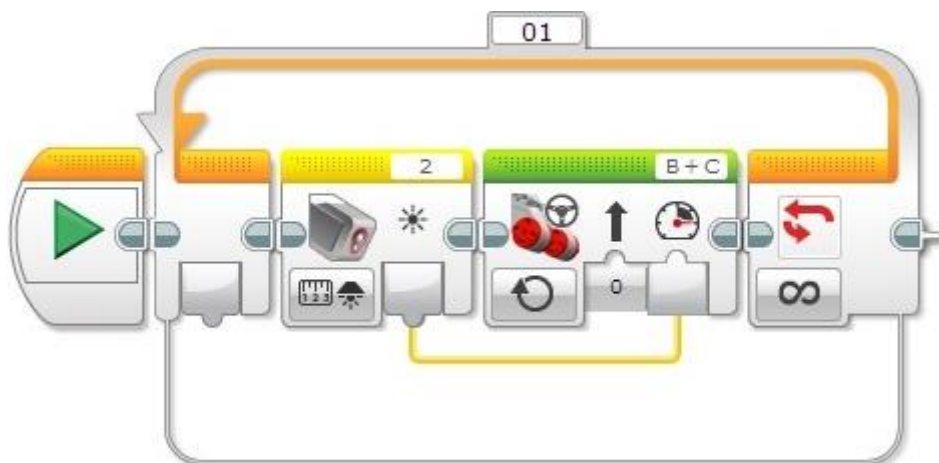
### Решение:

1. Считать текущее показание датчика цвета в режиме **"Яркость внешнего освещения"**;





2. Подать полученное с датчика цвета значение на вход параметра "Мощность" программного блока "Рулевое управление";
3. Повторять команды 1 - 2 в бесконечном цикле.



**Рис. 10**

Давайте загрузим получившуюся программу в робота и запустим её на выполнение. Робот поехал медленно? Включим светодиодный фонарик и попробуем подносить его к датчику цвета на разном расстоянии. Что происходит с роботом? Закроем датчик цвета ладонью - что случилось в этом случае? Напишите ответы на эти вопросы в комментарии к уроку.

**Вывод.**

Практическая работа №12 «Робот-конструктор с гусеничным шасси»

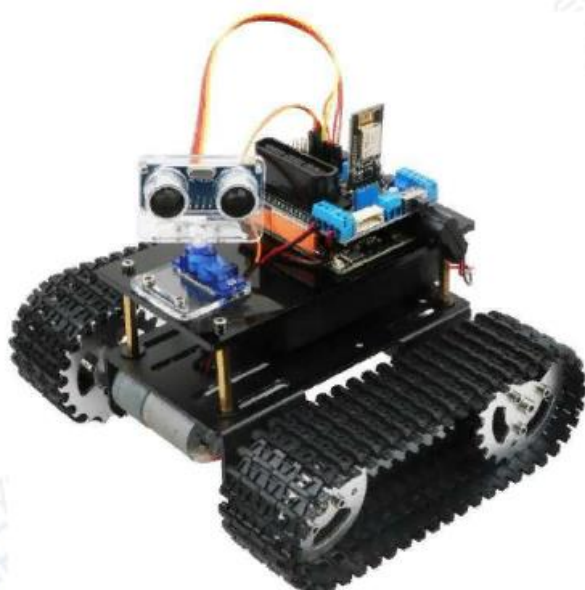
Цель: изучить методы сборки робота на гусеничном шасси по типовой схеме.

Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3, ноутбук.

Ход работы:

Изготовить робот-конструктор с гусеничным шасси, используя инструкцию.

Написать программу для робота-конструктора.



```

#include<Arduino.h>
#include<Wire.h>
#include "Emakefun_MotorDriver.h"

Emakefun_MotorDriver mMotorDriver = Emakefun_MotorDriver();
Emakefun_Servo *mServo1 = mMotorDriver.getServo(1);

char inByte = 0; //серийный порт для получения данных
int angle = 0; //угол
String temp = ""; //временные переменные или кэш

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  mMotorDriver.begin(50);
}

void loop()
{
  while (Serial.available() > 0) //наличие данных (серийный порт)
  {
    inByte = Serial.read(); //чтение данных, возможно вычитывание 1 символа
    temp += inByte; //символы вычитываются во временные переменные кэша,
    //продолжение отслеживания наличия данных для определения конца передачи данных
  }
  //определение факта, что временная переменная не содержит данных
  if (temp != "") {
    angle = temp.toInt(); //преобразование string в integer
    Serial.print("Servo degree: ");
    Serial.println(angle); //отправка данных в серийный порт для оценки
    mServo1->writeServo(angle); //контроль поворота сервопривода на заданный угол
  }
  temp = ""; //см. временные переменные
  delay(100); //задержка 100 миллисекунд
}

```

Вывод.

Практическая работа №13 «Трехколесный робот»

Цель: изучить и построить трехколесного робота по типовой схеме.

Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3, ноутбук.

Ход работы:

Изготовить трехколесный робот, используя инструкцию. Написать программу для трехколесного робота



```
//prog1.nxc
//Description: This program introduces the movement of motors A and C.

#include "vocab.nqh"

task main()
{
  //Tells motors A and C to go "forward", 5 seconds. Notice that OnFwd is backwards for this rover
  // In the next several programs "OnRev" will be our forward.
  OnFwd(OUT_A,100);
  OnFwd(OUT_C,100);
  Wait(5000); //Moves 5 seconds

  Off(OUT_A);
  Off(OUT_C);
  Continue(5000); // "Continue" is coded to mean the same thing as "Wait"

  //Tells motors A and C to go "backward", 5 seconds
  OnRev(OUT_AC,100); // We can start both motors at once
  Wait(5000);

  Off(OUT_AC);
}
```

Вывод.

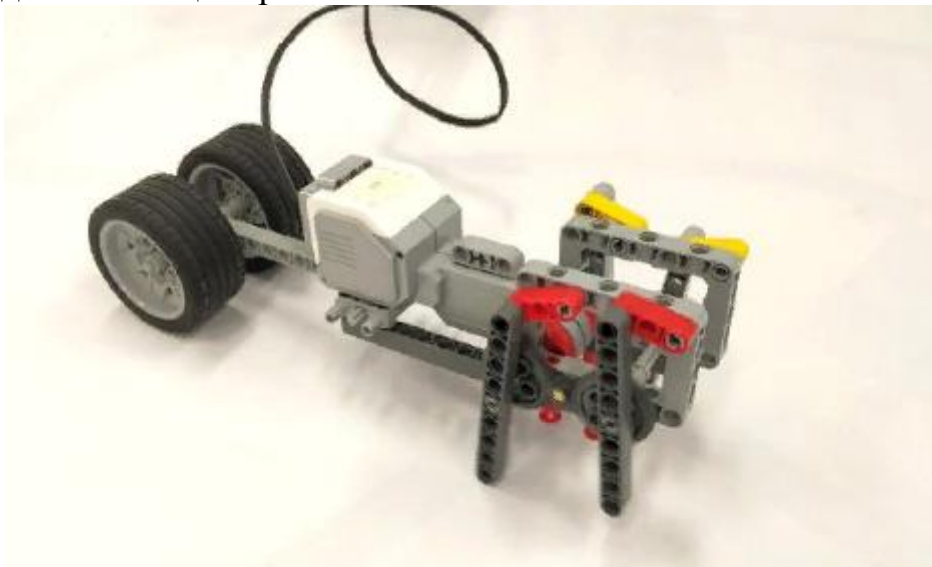
Практическая работа №14 «Шагающий одномоторный робот»

Цель: изучить и построить шагающего робота по типовой схеме.

Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3.

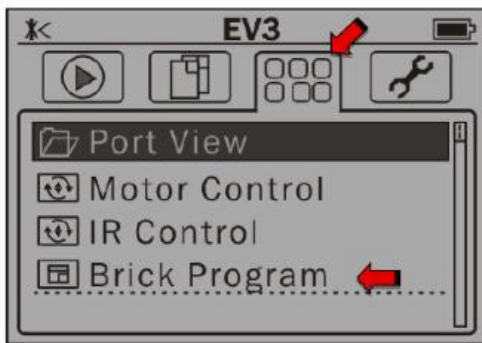
Ход работы:

Изготовить шагающего робота, используя инструкцию. Написать программу для шагающего робота.

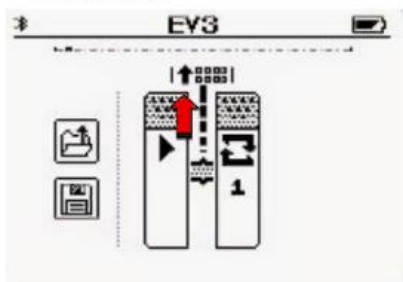


## Brick Program

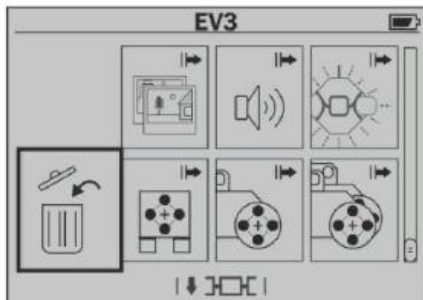
1. Напишите программу через пункт меню Brick Program третьей вкладки блока EV3.



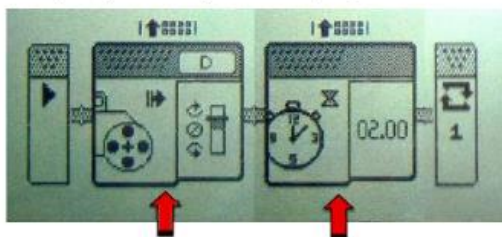
2. С помощью кнопки «направо» блока EV3 установи фокус по центру. Появится стрелка вверх.



3. Нажми кнопку «вверх» на блоке EV3. Появится меню выбора команд, как на этой картинке. Команды выбираются центральной кнопкой блока EV3.



4. Добавь команды «Большой мотор» и «Таймер» друг за другом, как на картинке. Порт большого мотора (по умолчанию - D) поменять нельзя. Но можно поменять мощность. Время на таймере поменяйте на 60 секунд, щелкнув по блоку с часами центральной кнопкой блока EV3.



5. Запусти программу. Для этого перейди на первый блок с черным треугольником начала программы и щелкни по центральной кнопке блока EV3.

Задача.

Собери оригинального одномоторного шагающего робота и приди первым на финиш.

Правила соревнования. Собери робота по схеме: 4 ноги на кривошипно-шатунном механизме приводятся в движение одним большим мотором.

Управление – через длинный кабель. Блок EV3 держится в руках. Шагоход может иметь неподвижные (балки) или подвижные (колеса) опоры. Соревнование начинается после команды судьи.

Робот должен прошагать от линии старта до линии финиша быстрее соперника. Программа пишется на блоке EV3. На поле одновременно стартуют два робота.

На каждом этапе все команды соревнуются со всеми. Баллы этапа суммируются.

На 1 отборочном этапе кроме баллов за 1 или 2 место учитываются баллы творческой части.

Во 2 этап проходит половина участников, набравших наибольшее количество баллов на 1 этапе.

На 3 заключительном этапе соревнуются 2 команды с максимальными баллами, набранными во 2 этапе.

Вывод.

Практическая работа №15 «Робот, обходящий препятствия»

Цель: изучить и построить робота по типовой схеме.

Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3.

Ход работы: построить робота по схеме, написать программу выбора действий.



```
AvoidanceRobot | Arduino 1.8.7
AvoidanceRobot
1 | *
2 | * AvoidanceRobot.ino
3 | *
4 | * Brown Dog Gadgets <https://www.browndoggadgets.com/>
5 | *
6 | * We used the following items for this robot:
7 | * 1 x Crazy Circuits Robotics Board <https://www.browndoggadgets.com/collections/tbm/products/crazy-circuits-robotics-board>
8 | * 2 x LEGO Compatible Continuous Rotation 360 Degree Servo <https://www.browndoggadgets.com/collections/tbm/products/lego-compatible-360-degree-servo>
9 | * 1 x HC-SR04 Ultrasonic Distance Sensor
10 | * 1 x USB Power Bank
11 | *
12 | */
13 |
14 |
15 |
16 | // you will need the following libraries
17 | #include <NewPing.h>
18 | #include <Servo.h>
19 |
20 | // set up the ultrasonic sensor, connect the echo and trigger wires to the specified pins
21 | #define ECHO_PIN 3 // Arduino pin tied to echo pin on the ultrasonic sensor.
22 | #define TRIGGER_PIN 5 // Arduino pin tied to trigger pin on the ultrasonic sensor.
23 | #define MAX_DISTANCE 800 // Maximum distance we want to ping for (in centimeters). Maximum sensor distance is rated at 400-500cm.
24 | NewPing sonar(TRIGGER_PIN, ECHO_PIN, MAX_DISTANCE); // NewPing setup of pins and maximum distance.
25 |
26 | int theDistance = 0;
27 | int theDistanceTotal = 0;
28 | int triggerDistance = 13; // set the distance in centimeters to trigger the action
29 | int sampleVal = 5;
30 |
31 | // make two servo objects
32 | Servo servoLeft;
33 | Servo servoRight;
34 |
35 | // connect the signal wires (orange) to the specified pins
36 | int servoPinLeft = 6;
37 | int servoPinRight = 9;
38 |
39 | // this is the midpoint of the servo, or where it is "stopped"
40 | int midPoint = 1600;
41 |
42 | // set the number for forward and backward movement
43 | #define Forward 1300;
```

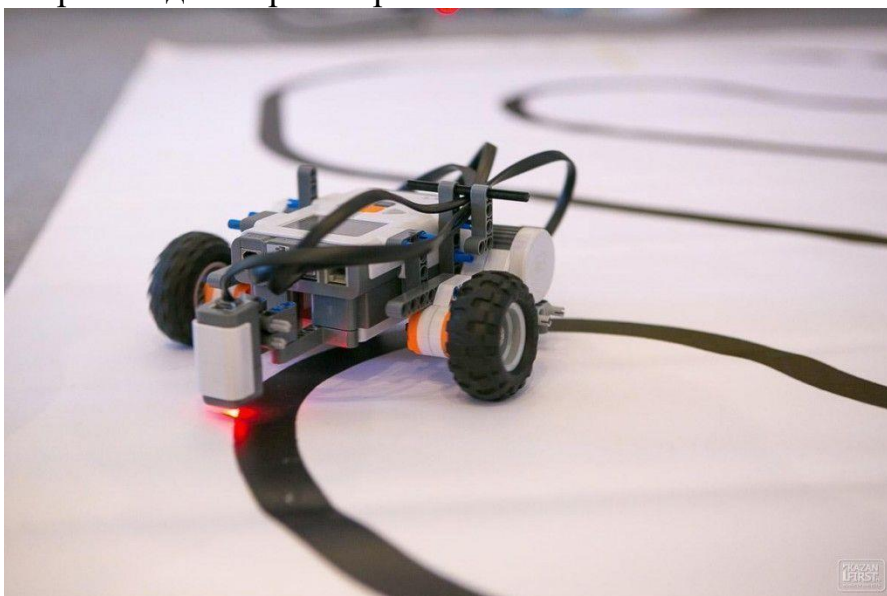
Вывод.

Практическая работа №16 «Движение робота по заданной траектории»

Цель: изучить и построить робота по типовой схеме, разработать алгоритм для движения робота по заданной траектории.

Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3, ноутбук.

Ход работы: построить робота, написать программу для движения по спиралевидной траектории.



Полный текст программы с комментариями.

```
/*---инициализируем входные контакты-----*/
#define LS 2 // левый датчик
#define RS 3 // правый датчик
/*--- инициализируем выходные контакты ---*/
#define LM1 4 // левый двигатель
#define LM2 5 // левый двигатель
#define RM1 6 // правый двигатель
#define RM2 7 // правый двигатель
void setup()
{
  pinMode(LS, INPUT);
  pinMode(RS, INPUT);
  pinMode(LM1, OUTPUT);
  pinMode(LM2, OUTPUT);
  pinMode(RM1, OUTPUT);
  pinMode(RM2, OUTPUT);
}
void loop()
{
  if(digitalRead(LS) && digitalRead(RS)) // движение вперед
  {
    digitalWrite(LM1, HIGH);
    digitalWrite(LM2, LOW);
    digitalWrite(RM1, HIGH);
    digitalWrite(RM2, LOW);
  }
  if(!(digitalRead(LS)) && digitalRead(RS)) // поворачиваем направо
  {
    digitalWrite(LM1, LOW);
    digitalWrite(LM2, LOW);
    digitalWrite(RM1, HIGH);
    digitalWrite(RM2, LOW);
  }
  if(digitalRead(LS) && !(digitalRead(RS))) // поворачиваем налево
  {
    digitalWrite(LM1, HIGH);
    digitalWrite(LM2, LOW);
    digitalWrite(RM1, LOW);
    digitalWrite(RM2, LOW);
  }
  if(!(digitalRead(LS)) && !(digitalRead(RS))) // остановка
  {
    digitalWrite(LM1, LOW);
    digitalWrite(LM2, LOW);
    digitalWrite(RM1, LOW);
    digitalWrite(RM2, LOW);
  }
}
```